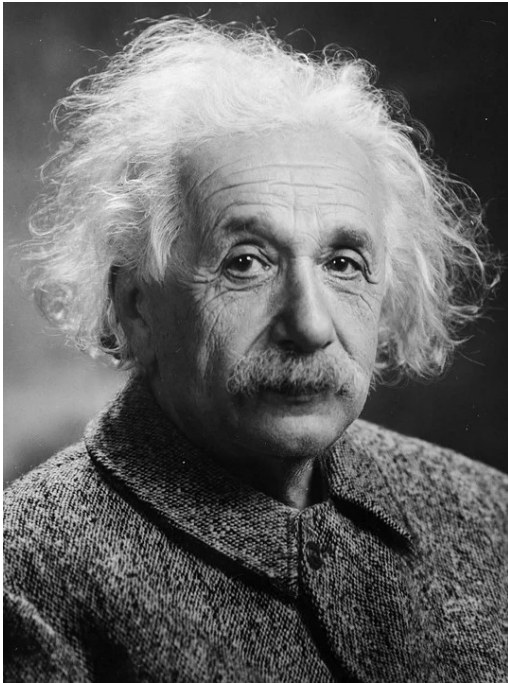


SAM ANALYSE FONCTIONNELLE

PROJET 7

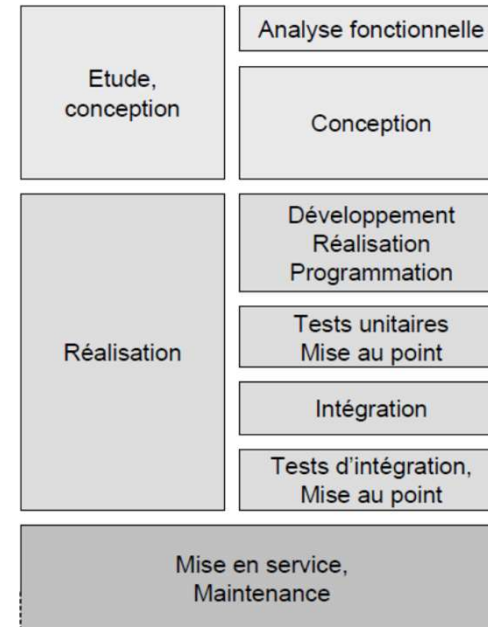
Anecdote : citation



« Si j'avais une heure pour résoudre un problème dont ma vie dépende, je passerais 40 minutes à l'analyser, 15 minutes pour en faire la revue critique et 5 minutes pour le résoudre »

Qu'est-ce que l'analyse fonctionnelle ?

- Etape essentielle qui permet de concevoir un produit au meilleur coût et au meilleur niveau de qualité requis.
- L'analyse fonctionnelle intervient au début d'un projet.

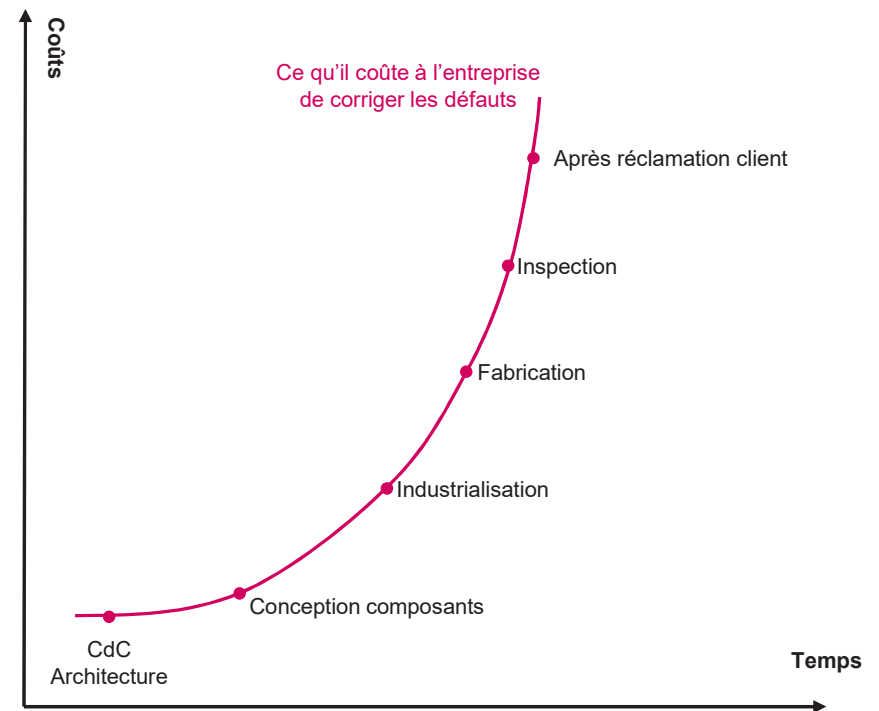


But de l'analyse fonctionnelle

- Dans le cadre d'une création ou d'amélioration d'un produit, l'analyse fonctionnelle sert à :
 - Formaliser et valider un besoin
 - Rechercher et caractériser les fonctions
- L'AF est l'expression d'un besoin en terme de services attendus plutôt qu'en terme de solutions.

Anecdote : Utilité de l'analyse fonctionnelle

- 29 Octobre 1997 :
 - Cinq journalistes sont invités sur une piste pour tester la Mercedes Classe A qui doit être commercialisée dans 3 jours.
 - Après une accélération pour monter à 60km/h, le conducteur donne un coup de volant sans freiner et la voiture se retrouve sur le toit.
 - La sécurité des passagers n'a pas été prise en compte lors de la conception.
 - Coût de l'opération : 100 Md€
- 23 Septembre 1999 :
 - La sonde Mars Climate Orbiter de la NASA qui doit s'insérer sur une orbite martienne.
 - La sonde est détruite en traversant à grande vitesse la partie supérieure de l'atmosphère de Mars, car elle se place sur une orbite trop basse .
 - Les valeurs communiquées pour les valeurs de poussée du moteur de freinage étaient exprimées dans des unités anglo-saxonnes, or les ingénieurs de la NASA ont cru avoir des données exprimées dans le système international
 - Coût de l'opération : 120 Md\$.



Coût de modification d'un produit en fonction de la phase de développement

Analyse fonctionnelle interne et externe

- Analyse fonctionnelle externe :
 - Analyse du point de vue client ou utilisateur du produit
 - S'intéresse uniquement aux fonctions de service (fonctions externes), et non aux fonctions techniques
 - Recherche les fonctions que le produit doit posséder pour satisfaire les besoins réels de tous les utilisateurs.
- Analyse fonctionnelle interne :
 - Analyse du point de concepteur en charge de réaliser le produit
 - Consiste à passer des fonctions de services aux fonctions techniques permettant de les concrétiser.
 - Recherche les fonctions techniques, internes au produit, nécessaires à la réalisation d'une fonction de base ou de service

Analyse fonctionnelle interne et externe

- Analyse fonctionnelle externe :
 - Analyse du besoin
 - Analyse fonctionnelle du besoin
- Analyse fonctionnelle interne :
 - Diagramme FAST
 - SADT

ANALYSE FONCTIONNELLE EXTERNE

Notion de besoin

- Le besoin est le point de départ de l'AF. La conception ou la modification d'un produit doit être réalisée pour satisfaire au mieux le besoin d'un client-utilisateur.
- Le besoin peut-être défini comme la perception chez une personne, d'un manque ou d'un excès de ce qui lui est nécessaire.
- Le besoin peut-être exprimé ou implicite, avoué ou inavoué, latent ou potentiel. Dans tous les cas il constitue le besoin à satisfaire pour lequel un utilisateur est prêt à faire un effort, à investir etc....

Notion de besoin

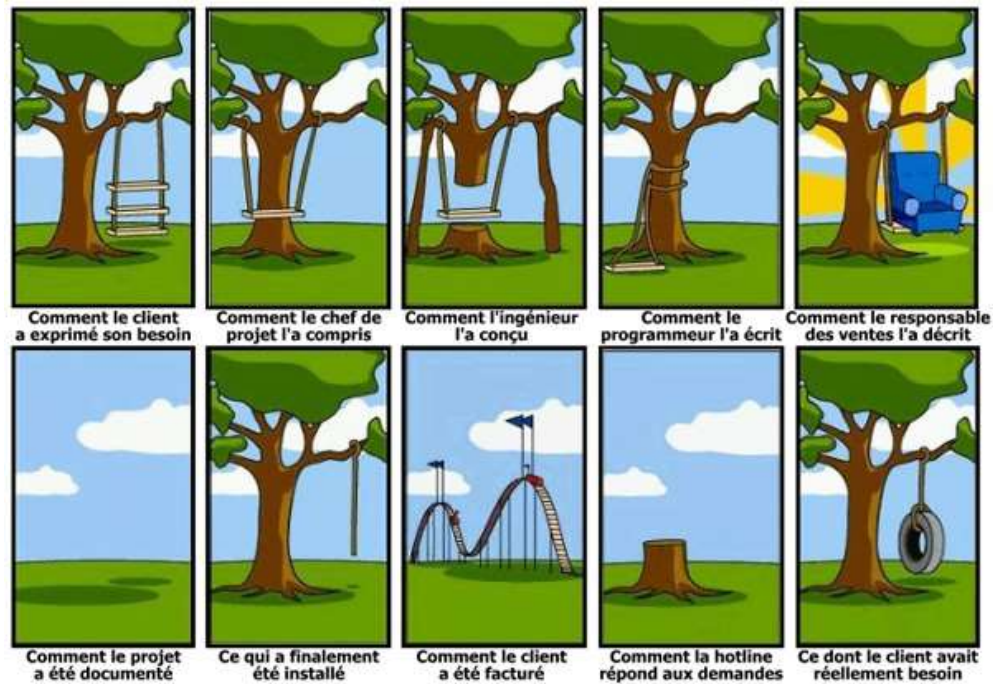
- 2 grandes familles de besoin :
 - **Les besoins objectifs** : faciles à quantifier et à évaluer quantitativement à l'aide de paramètres chiffrables (performances, caractéristiques, sécurités, maintenabilités...)
 - **Les besoins subjectifs** : plus difficiles à quantifier, ils se réfèrent à des notions plus psychologiques (image de marque, élégance, originalité, effet de mode, esthétique...)

Notion de besoin

- La définition du besoin réel est déterminante pour la réussite du projet.
- Dans 70% des cas où les projets n'atteignent pas les objectifs fixés, il existe un lien direct avec la définition des besoins.
- La définition du besoin doit être issue d'un groupe de réflexion pluridisciplinaire.
- Attention à ne pas confondre besoin du client-utilisateur et objectifs du projet.

Notion de besoin

- Nécessité d'être à l'écoute du besoin et de bien le définir :



Déroulé de l'analyse fonctionnelle externe

- l'AF externe consiste à :
 - Définir le produit et le besoin
 - Énoncer le besoin
 - Rechercher les situations de vie du produit
 - Définir les limites du système : pour chaque situation de vie choisie, inventorier les éléments du milieu extérieur
 - Rechercher les fonctions.
 - Caractériser les fonctions selon des critères d'appréciation, des niveaux et des flexibilités.
 - Hiérarchiser les fonctions.

Étapes de l'analyse fonctionnelle externe

1. Définir le produit

2. Énoncer le besoin
3. Rechercher les situations de vie du produit
4. Définir les limites du système : pour chaque situation de vie choisie, inventorier les éléments du milieu extérieur
5. Rechercher les fonctions.
6. Caractériser les fonctions selon des critères d'appréciation, des niveaux et des flexibilités.
7. Hiérarchiser les fonctions.

Notion de produit

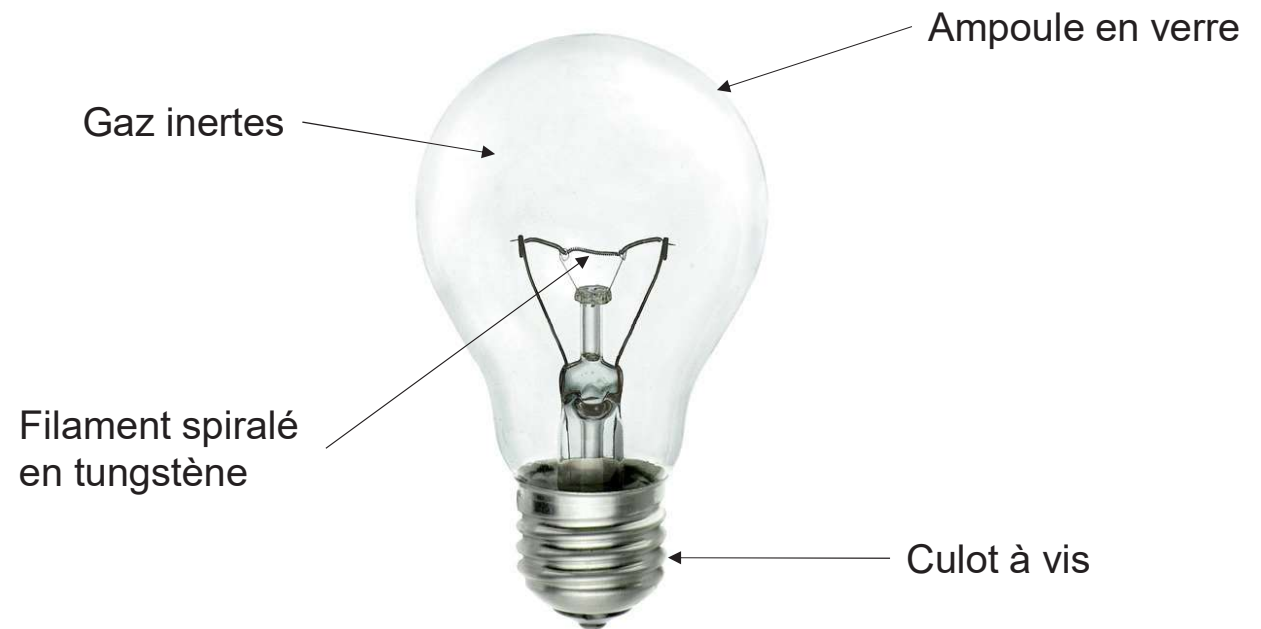
- Le produit est l'élément concret qui répond au besoin
- Le produit n'est pas forcément matériel, il est pris au sens large du terme :
 - Les produits objets : stylo, voiture, téléphone...
 - Les processus techniques : procédé de transformation de matière, de traitement de surface...
 - Les processus administratifs : assurances, banques...
 - Les services : combinaison de processus administratifs et procédés techniques : Entreprise de nettoyage...
 - Les produits immatériels : logiciels...

Notion de système

- Quelquefois le produit est un élément qui s'intègre dans un système, il devient alors un composant du système.
- On définit par système l'ensemble des éléments définis à l'intérieur d'une frontière (système, ensemble, sous-ensemble, composant).
- Chaque élément de l'ensemble du système peut être considéré comme un produit à part entière. Il assure un service requis par le sous-ensemble sur lequel il est monté.

Notion de système : exemple

- Système :
 - lampe à incandescence
- Sous-système :
 - Gaz inertes
 - Ampoule en verre
 - Filament spiralé en tungstène
 - Culot à vis



Notion de système : exemple

- Système :
 - Vélo
- Sous-système Propulsion :
 - Pédale, manivelle
- Sous-système transmission :
 - Dérailleur avant, dérailleur arrière, chaîne
- Sous-système guidage :
 - Guidon, tube de direction
- Sous-système de freinage
 - Câbles de freins, poignées de freins



Exemple de l'aspirateur : définition du produit

- Système :
 - Aspirateur
- Sous-système traineau :
 - Récipient collecteur
 - Poignée de transport
 - Bouton marche arrêt
 - Tête d'aspiration
 - Verrouillage de la tête d'aspiration
 - Roues
- Sous-système transmission :
 - Raccord d'aspiration
 - Flexible d'aspiration
 - Tube télescopique
 - Brosse de sol



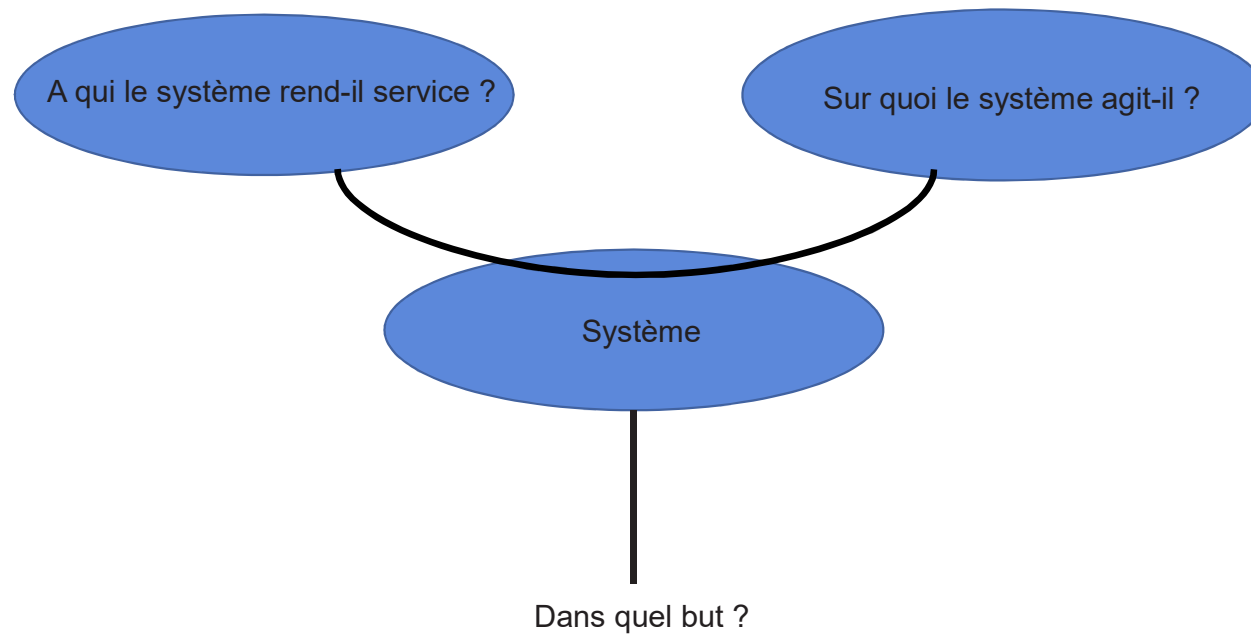
Étapes de l'analyse fonctionnelle externe

1. Définir le produit
- 2. Énoncer le besoin**
3. Rechercher les situations de vie du produit
4. Définir les limites du système : pour chaque situation de vie choisie, inventorier les éléments du milieu extérieur
5. Rechercher les fonctions.
6. Caractériser les fonctions selon des critères d'appréciation, des niveaux et des flexibilités.
7. Hiérarchiser les fonctions.

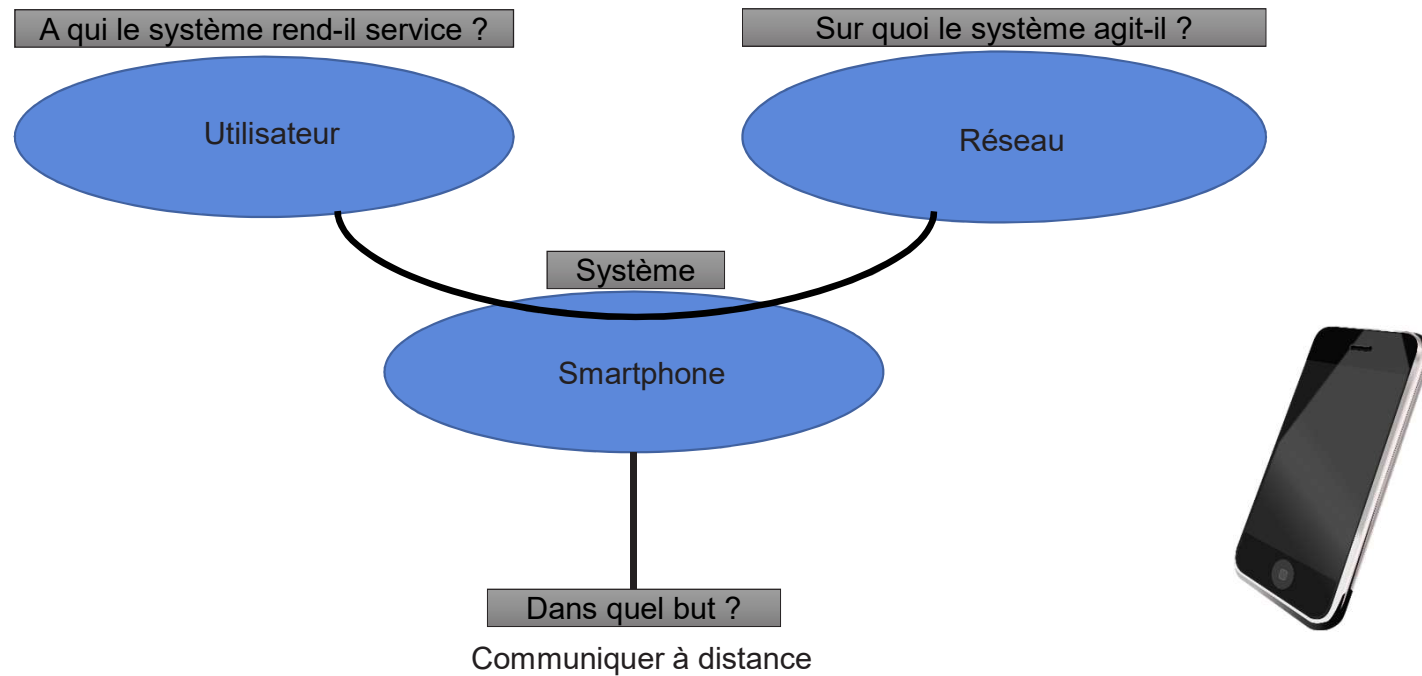
Enoncer le besoin

- Préciser le champ de l'étude (le but et les limites) qui justifient la conception d'un produit.
- 3 questions à se poser :
 - À qui (ou à quoi) le produit rend-il service ?
 - Sur qui (ou sur quoi) agit-il ?
 - Dans quel but ?
- La bête à cornes est un outil permettant de représenter graphiquement l'énoncé du besoin

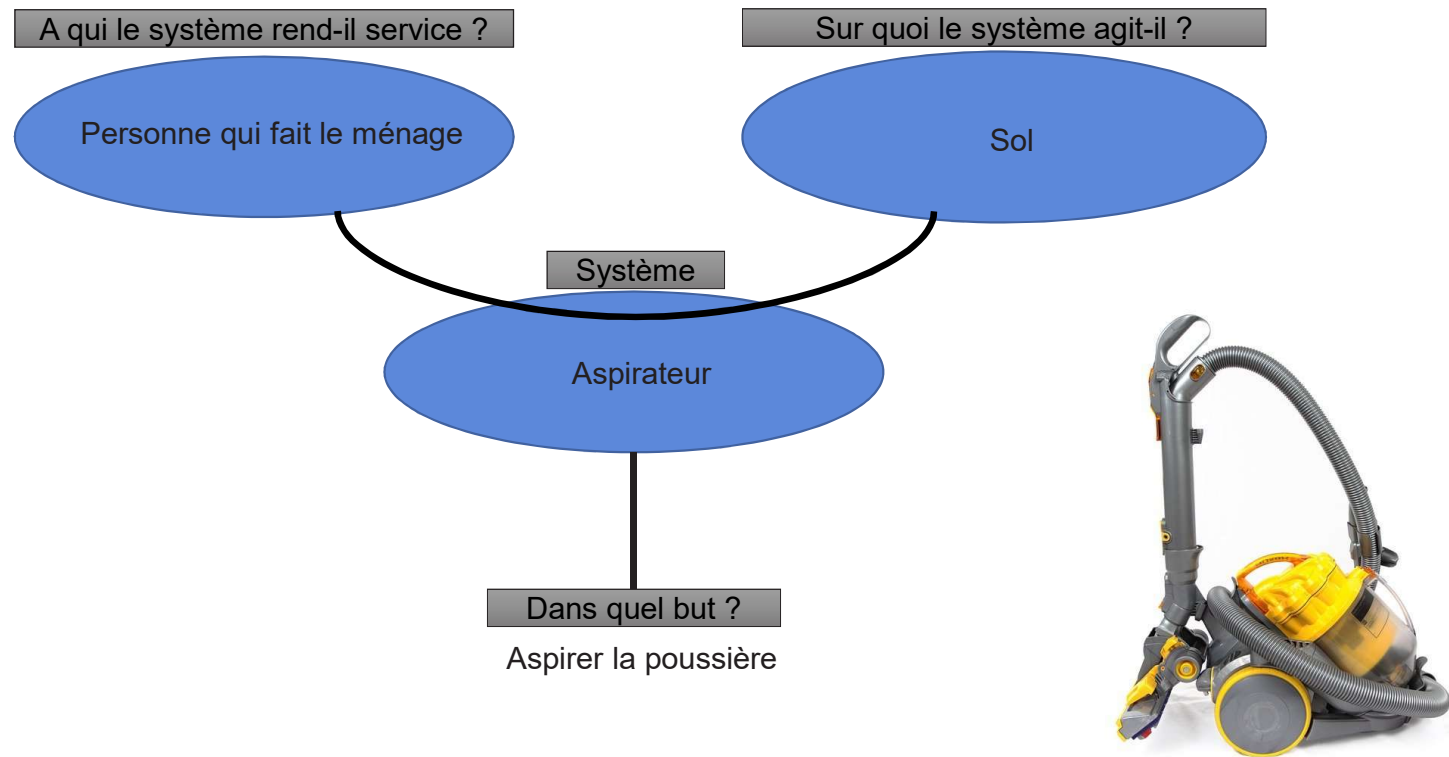
Bête à corne



Bête à corne : exemple du smartphone



Exemple de l'aspirateur : énoncer le besoin



Étapes de l'analyse fonctionnelle externe

1. Définir le produit
2. Énoncer le besoin
- 3. Rechercher les situations de vie du produit**
4. Définir les limites du système : pour chaque situation de vie choisie, inventorier les éléments du milieu extérieur
5. Rechercher les fonctions.
6. Caractériser les fonctions selon des critères d'appréciation, des niveaux et des flexibilités.
7. Hiérarchiser les fonctions.

Situation de vie du produit

- Cette étape consiste à répertorier toutes les Situation de vie du produit.
- Certaines pourront être regroupées.
- Exemples:
 - Conception
 - Réalisation
 - Transport
 - Installation
 - Mise en service
 - Fonctionnement normal
 - Fonctionnement dégradé
 - Maintenance
 - Recyclage
 - Démantèlement...

Exemple de l'aspirateur : Situation de vie du produit

- Situation de vie répertoriées :
 - Conception
 - Réalisation
 - Commercialisation
 - Transport
 - Déballage
 - Mise en service
 - Utilisation
 - Réparation
 - Recyclage
- Situation de vie retenue :
 - Dans la suite, nous nous focaliserons sur la phase « utilisation ».

Étapes de l'analyse fonctionnelle externe

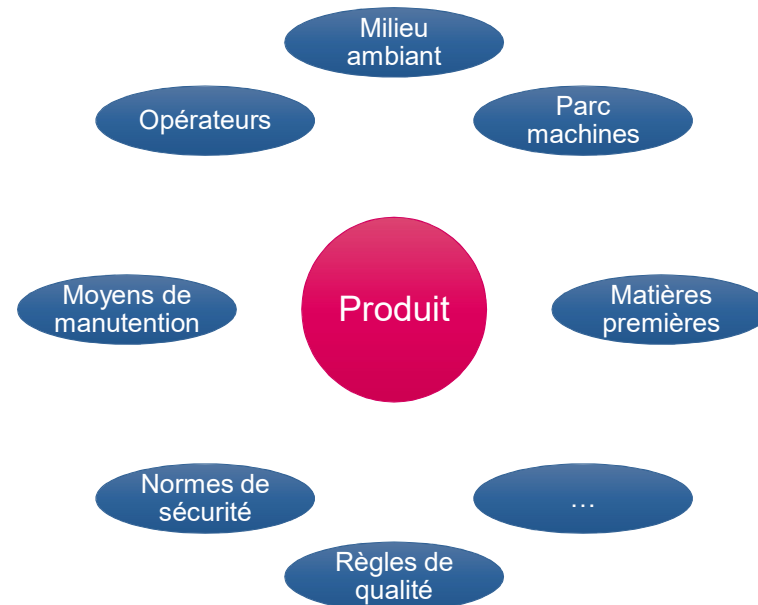
1. Définir le produit
2. Énoncer le besoin
3. Rechercher les situations de vie du produit
- 4. Définir les limites du système : pour chaque situation de vie choisie, inventorier les E.M.E**
5. Rechercher les fonctions.
6. Caractériser les fonctions selon des critères d'appréciation, des niveaux et des flexibilités.
7. Hiérarchiser les fonctions.

Notion de éléments du milieu extérieur

- L'environnement est l'ensemble des éléments extérieurs au système.
- Si le produit utilise un consommable, il faut prévoir une interface extérieur pour échanger ou fournir ces consommables.

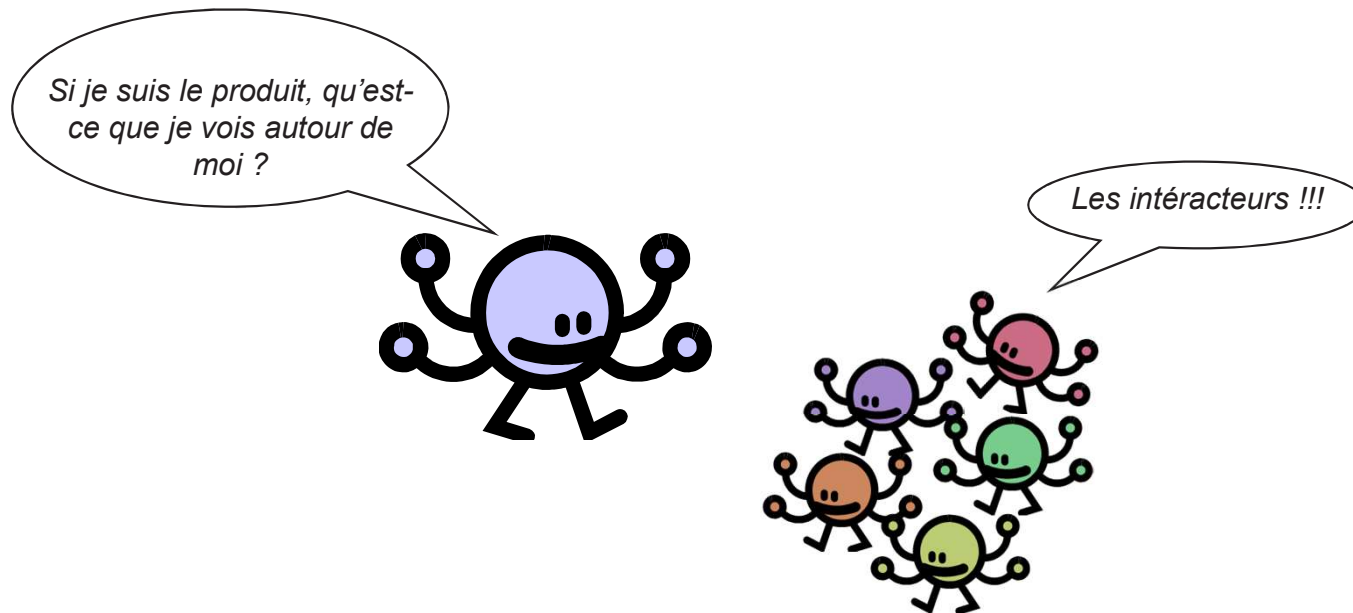
Replacer le produit dans son milieu : diagramme pieuvre

- Un E.M.E (ou interacteur) doit pouvoir être défini de façon objective pour tous les protagonistes de l'étude.



Notion de éléments du milieu extérieur

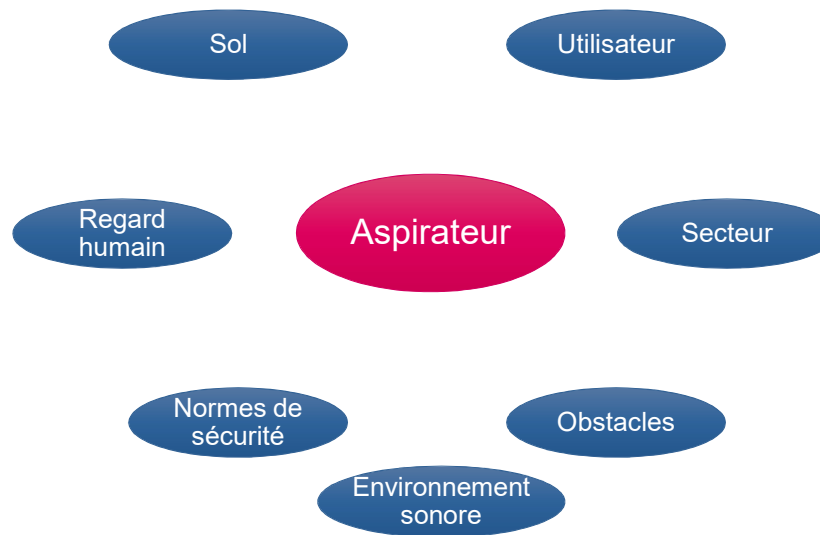
- Pour chaque phase du cycle de vie du produit, dresser la liste exhaustive des E.M.E (ou interacteurs), c'est-à-dire des éléments du milieu extérieur (éléments humains, physiques, énergétiques, d'ambiance) qui se trouve en situation d'interagir avec lui.



Notion de éléments du milieu extérieur

- Si on ne peut pas définir entièrement un élément extérieur par des critères objectifs, alors cet élément n'est pas un élément du milieu extérieur.
- Conséquence : Ce qui est impalpable ne peut pas être un E.M.E.
 - L'esthétique n'est pas un E.M.E. par contre le regard humain fait un bon E.M.E.
 - La sécurité n'est pas intrinsèquement un E.M.E mais une norme de sécurité fera un excellent E.M.E.

Exemple de l'aspirateur : définition des E.M.E



Étapes de l'analyse fonctionnelle externe

1. Définir le produit
2. Énoncer le besoin
3. Rechercher les situations de vie du produit
4. Définir les limites du système : pour chaque situation de vie choisie, inventorier les éléments du milieu extérieur
- 5. Rechercher les fonctions.**
6. Caractériser les fonctions selon des critères d'appréciation, des niveaux et des flexibilités.
7. Hiérarchiser les fonctions.

Notion de fonction

- Actions d'un produit ou d'un de ses constituants exprimés exclusivement en termes de finalité.
- Elle exprime un « résultat » attendu (ou finalité) et non la solution permettant d'obtenir ce résultat (moyen)
- Fonction = verbe
 - Exemple : protéger de la pluie
- La formulation d'une fonction reprend les E.M.E en relation avec le produit ou une partie du produit
 - Exemple : permettre à l'utilisateur de nettoyer sa piscine
 - Exemple : être conforme aux normes de sécurité internationale

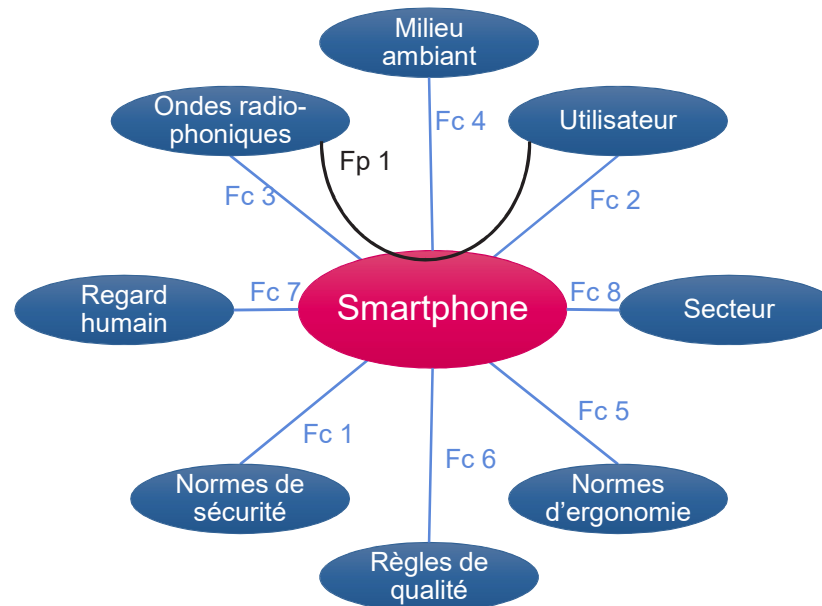
Notion de fonction

- On distingue 4 types de fonctions :

- Les fonctions principales de service (Fs ou Fp) : fonctions pour lesquelles le produit a été réalisé et qui assurent le service attendu par l'utilisateur.
- Les fonctions complémentaires de service (Fcs) : correspondent à un besoin complémentaire qui doit être satisfait au même titre que le besoin principal. Elles complètent, améliorent, facilitent le service rendu.
- Les fonctions de contraintes (Fc) : limitation de liberté de conception du produit. Elles ont souvent pour origines les normes, la réglementation, la sécurité, le respect du DD, l'esthétique...
- Les fonctions techniques (Ft) : sont internes au produit et attachées à un principe ou à une solution technique. Elles répondent à un besoin technique du concepteur et peuvent être ignorées de l'utilisateur final du produit (elles n'interviennent qu'après la définition des autres fonctions)

Replacer le produit dans son milieu : diagramme pieuvre

- Identifier les relations entre le produit et chaque E.M.E.
- Chaque relation doit relier le produit à un E.M.E ou bien relier plusieurs E.M.E en passant par le produit.



Rechercher les fonctions

- Formuler pour chaque relation le but visé
- Une fonction s'exprime à l'aide d'un verbe d'action (si possible) à l'infinitif caractérisant le but de la relation accompagné des noms des éléments extérieurs.
- Exemple : Transformer les ondes radiophoniques en ondes sonores

Rechercher les fonctions

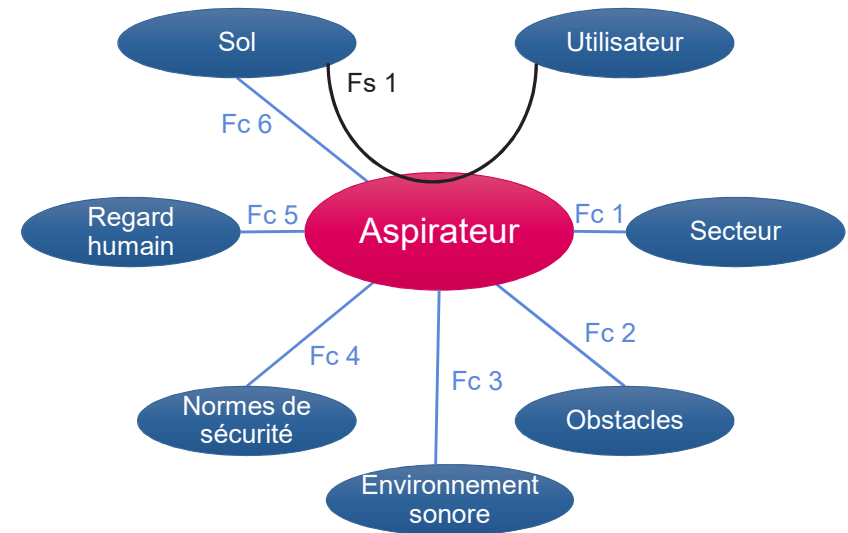


- Identifier les fonctions d'un smartphone

Fonctions principales	Fonctions complémentaires	Fonction de contraintes	Fonction techniques
<ul style="list-style-type: none">• Communiquer à distance par la voix (téléphoner)• Communiquer à distance par message texte (envoyer des sms, mms, mail, snap, tweet, post...)	<ul style="list-style-type: none">• Prendre des photos• Ecouter la musique• Jouer• Faire sonner une alarme	<ul style="list-style-type: none">• Répondre aux normes de sécurité (DAS)	<ul style="list-style-type: none">• Avoir un accès au réseau téléphonique• Avoir un accès au réseau web• Refroidir les composants internes

Exemple de l'aspirateur : recherche les fonctions

- Fs1 : Aspirer les poussières
- Fc1 : Pouvoir fonctionner avec l'énergie du secteur
- Fc2 : Résister aux chocs
- Fc3 : Ne pas être trop bruyant
- Fc4 : Assurer la sécurité des personnes
- Fc5 : Être agréable à regarder
- Fc6 : Se déplacer facilement sur tous types de sols



Étapes de l'analyse fonctionnelle externe

1. Définir le produit
2. Énoncer le besoin
3. Rechercher les situations de vie du produit
4. Définir les limites du système : pour chaque situation de vie choisie, inventorier les éléments du milieu extérieur
5. Rechercher les fonctions.
6. **Caractériser les fonctions selon des critères d'appréciation, des niveaux et des flexibilités.**
7. Hiérarchiser les fonctions.

Caractériser les fonctions

- C'est exprimer à l'aide de critères d'appréciation, les performances attendues par l'utilisateur pour chaque fonction.
- Un critère d'appréciation est un caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée.
- Pour une même fonction il peut y avoir plusieurs critères :
 - Exemple pour la fonction « chauffer un studio »

Fonction	Critères
Chauffer un studio	Température
	Humidité
	Vitesse de l'air

Caractériser les fonctions

- Associer à chaque critère :
 - un niveau dans l'échelle adoptée (la valeur physique du critère)
 - une flexibilité, c'est à dire la possibilité d'infléchir le niveau, autorisée par le demandeur du besoin
 - Exemples de niveaux :
 - Le poids doit être compris entre 10 et 12kg
 - La vitesse max est 100km/h
 - Le bruit ne doit pas excéder 150 db
 - Respect de la norme ISO 140001

Caractériser les fonctions

- Différentes façons de faire :
 - On précise le niveau de flexibilité

Fonction	Critères	Niveaux	Flexibilité
Chauffer un studio	Température	20°C	$\pm 2^{\circ}\text{C}$
	Humidité	60% HR	-10 ; 0 %
	Vitesse de l'air	10 m/s	$\pm 1 \text{ m/s}$

- On précise la classe :
 - F0: flexibilité nulle - niveau impératif
 - F1: flexibilité faible - niveau peu négociable
 - F2: flexibilité moyenne - niveau négociable
 - F3: flexibilité forte - niveau très négociable

Fonction	Critères	Niveaux	Flexibilité
Chauffer un studio	Température	20°C	F1
	Humidité	60% HR	F3
	Vitesse de l'air	10 m/s	F1

Exemple de l'aspirateur : Caractériser les fonctions

Fonction	Critères	Niveaux	Flexibilité
Fs1 : Aspirer les poussières	Débit d'air	50 dm ³ /s \pm 5	F1
	Pouvoir d'aspiration	32000 Pa \pm 1000	F1
	Puissance	2200 W \pm 200	F2
Fc1 : Pouvoir fonctionner avec l'énergie du secteur	Tension d'alimentation	230 V \pm 10	F1
	Fréquence des courants	50 Hz	F0
Fc2 : Résister aux chocs	Ténacité K (Ic)	3	F1
	Résistance à la compression	2000 MPa \pm 10%	F1
Fc3 : Ne pas être trop bruyant	Niveau sonore	< 66 dB	F2
Fc4 : Assurer la sécurité des personnes	Respect des normes	NF EN 60-335	F0
Fc5 : Être agréable à regarder	Formes	Arrondie	F1
	Couleurs	Jaune et gris	F1
Fc6 : Se déplacer facilement sur tous types de sols	Longueur du cordon enrouleur	9 m \pm 0,5	F1
	Poids	< 6kg	F2
	Présence de roues	oui	F0

Étapes de l'analyse fonctionnelle externe

1. Définir le produit
2. Énoncer le besoin
3. Rechercher les situations de vie du produit
4. Définir les limites du système : pour chaque situation de vie choisie, inventorier les éléments du milieu extérieur
5. Rechercher les fonctions.
6. Caractériser les fonctions selon des critères d'appréciation, des niveaux et des flexibilités.
- 7. Hiérarchiser les fonctions.**

Hiérarchiser les fonctions : tri croisé

- Toutes les fonctions n'ont pas la même importance.
- Hiérarchiser les fonctions c'est quantifier l'importance relative des fonctions de service.
- Le but de la hiérarchisation est de définir une répartition du budget ou du temps d'étude passé pour la réalisation technique de chaque fonction proportionnellement à leur importance.
- Le principe est de comparer les fonctions une à une à l'aide d'une matrice et d'attribuer une note de 0 à 3.

Note	Niveaux
0	Egal
1	Légèrement supérieur
2	Moyennement supérieur
3	Nettement supérieur

Hiérarchiser les fonctions : tri croisé

- Les intersections entre la 1^o ligne (A) et les différentes colonnes permettent de comparer A avec la fonction B, puis C, etc.
- Les intersections entre la 2^o ligne (B) et les colonnes permettent de faire le même travail entre la fonction B et les fonctions C, D et ainsi de suite.
- Exemple : dans le cas de la comparaison entre la fonction A et B, (1^{ère} case) le groupe A est « moyennement supérieur » à la fonction B. On notera A/2

	B	C	D	E	F	Points	%
A	A/2	A/3	A/1	A/3	A/1		
B		C/1	D/1	B/3	B/1		
C			C/2	E/1	C/1		
D				E/3	D/1		
E					F/1		
F							
Total:							

Hierarchiser les fonctions : tri croisé

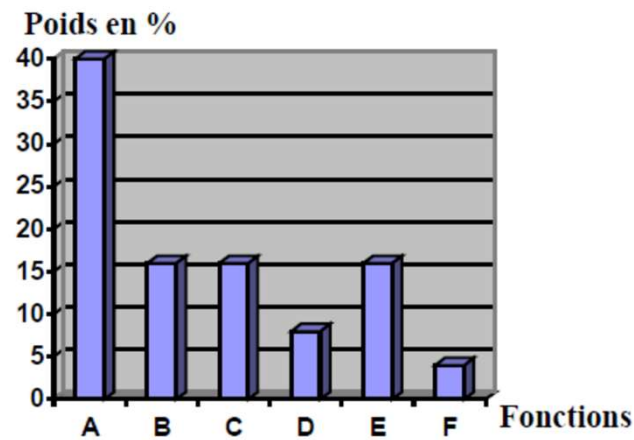
- Pour effectuer la comparaison des fonctions, on réalise le cumul en croix des points de chaque fonction
- Exemple : pour la fonction C, il faut additionner dans la deuxième colonne et la troisième ligne les points affectés à la fonction C (cases grisées)

$$\begin{array}{ccccc} \text{B/C} & & \text{C/D} & & \text{C/F} \\ 1 & + & 2 & + & 2 = 4 \end{array}$$

	B	C	D	E	F	Points	%
A	A/2	A/3	A/1	A/3	A/1	10	40
B		C/1	D/1	B/3	B/1	4	16
C			C/2	E/1	C/1	4	16
D				E/3	D/1	2	8
E					F/1	4	16
F						1	4
Total:						25	100

Hierarchiser les fonctions : tri croisé

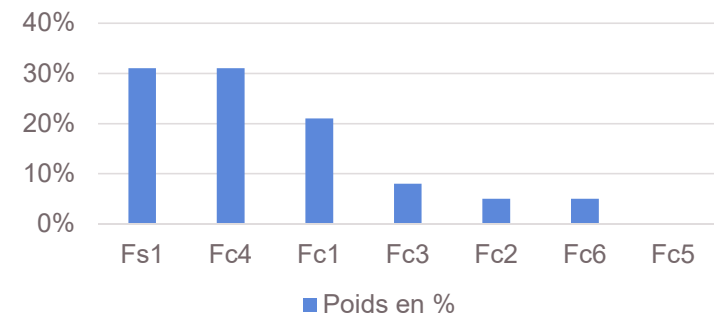
- Etablir l'histogramme des fonctions
- Répartir les coûts selon le poids de chacune des fonctions



Exemple de l'aspirateur : Hiérarchiser les fonctions

- Fs1 : Aspirer les poussières
- Fc1 : Pouvoir fonctionner avec l'énergie du secteur
- Fc2 : Résister aux chocs
- Fc3 : Ne pas être trop bruyant
- Fc4 : Assurer la sécurité des personnes
- Fc5 : Être agréable à regarder
- Fc6 : Se déplacer facilement sur tous types de sols

	Fs1	Fc1	Fc2	Fc3	Fc4	Fc5	Fc6	Points	%
Fs1		Fs1/2	Fs1/2	Fs1/3	0	Fs1/3	Fs1/2	12	31
Fc1			Fc1/1	Fc1/2	Fc4/2	Fc1/2	Fc1/1	8	21
Fc2				Fc2/1	Fc4/3	Fc2/1	Fc6/2	2	5
Fc3					Fc4/2	Fc3/2	Fc3/1	3	8
Fc4						Fc4/3	Fc4/2	12	31
Fc5							Fc6/2	0	0
Fc6								2	5



ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE

Analyse fonctionnelle interne : une anecdote

- Analyse fonctionnelle interne (ou analyse de la valeur) :
 - Méthode née aux Etats-Unis avant la fin de la 2^e guerre mondiale
 - Initialement conçue pour résoudre un problème de pénurie de matériaux nobles
- Démarche du concepteur de la méthode :
 - Quelle que soit la solution utilisée pour satisfaire une fonction, le plus important est la fonction que le produit exerce.
 - Pourquoi ne pas rechercher de nouvelles solutions permettant d'assurer la fonction correspondante à moindre coût?

Diagramme FAST

- Function Analysis System Technique (Analyse Fonctionnelle des Systèmes Techniques)
- Pour décomposer des fonctions, il faut utiliser le diagramme FAST qui se construit selon 2 axes de questionnement :
 - « Comment? » pour une lecture du diagramme de gauche à droite
 - « Dans quel but? » pour une lecture du diagramme de droite à gauche

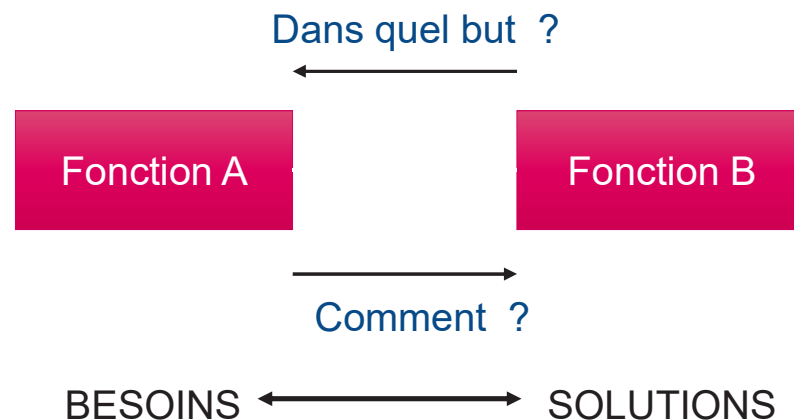


Diagramme FAST : exemple

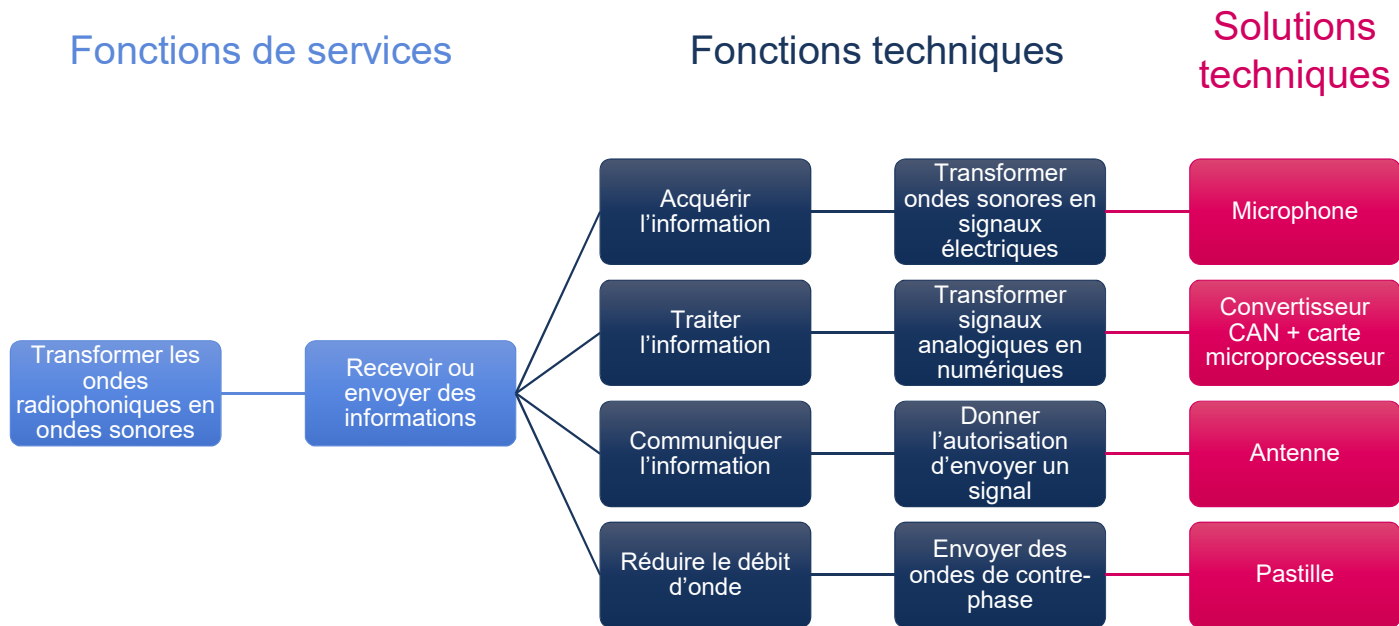


Diagramme FAST : autre représentation possible

- Pour faciliter la lecture du diagramme FAST, il existe un modèle de représentation permettant de différencier le « ET » du « OU » :

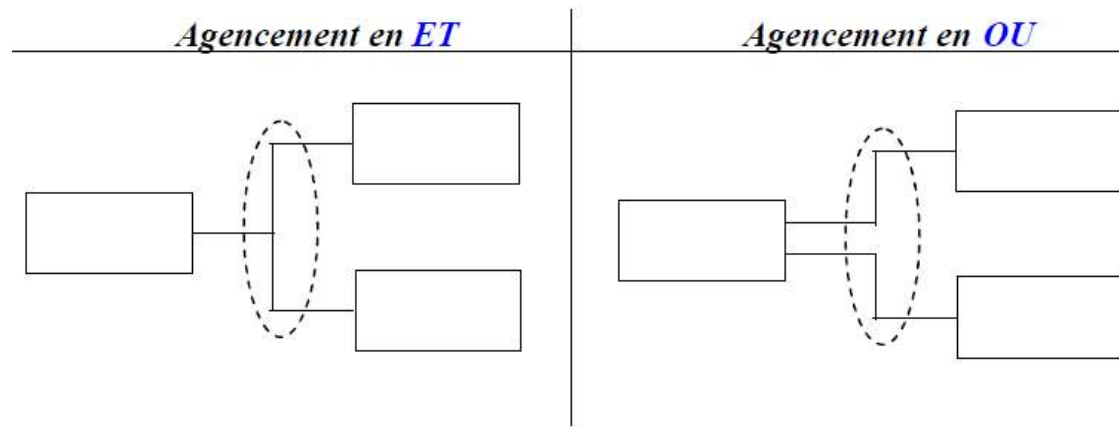
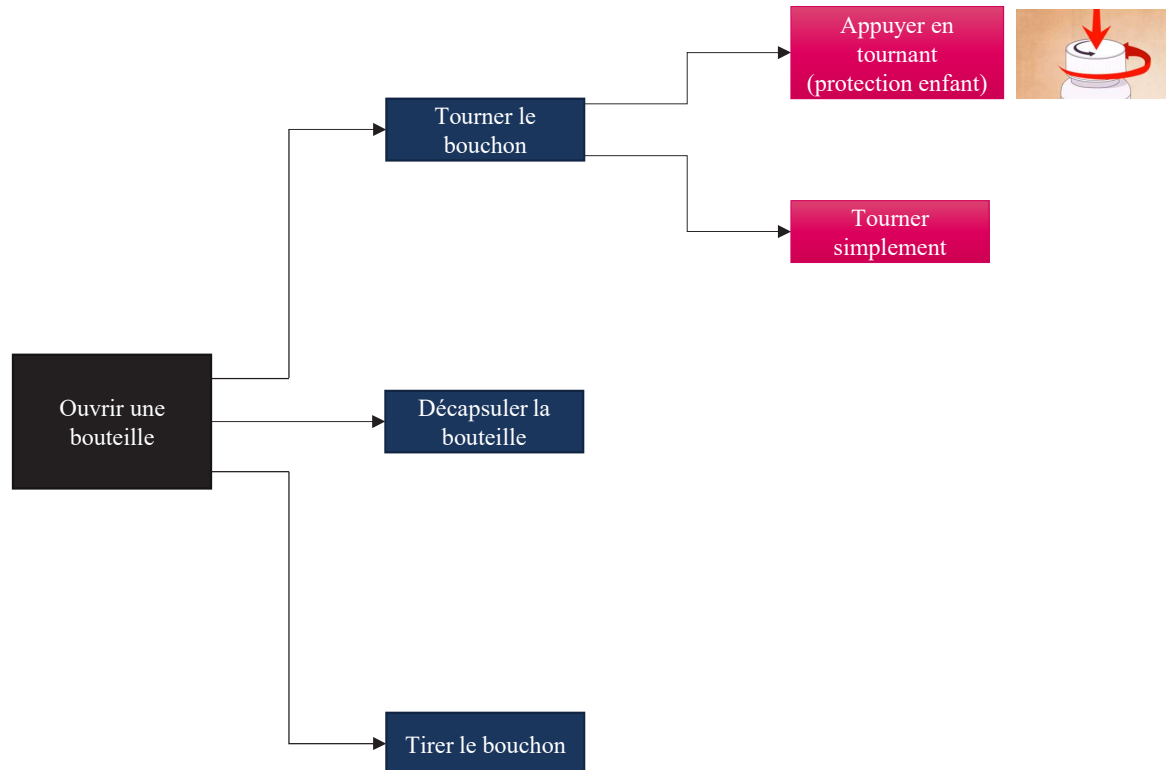
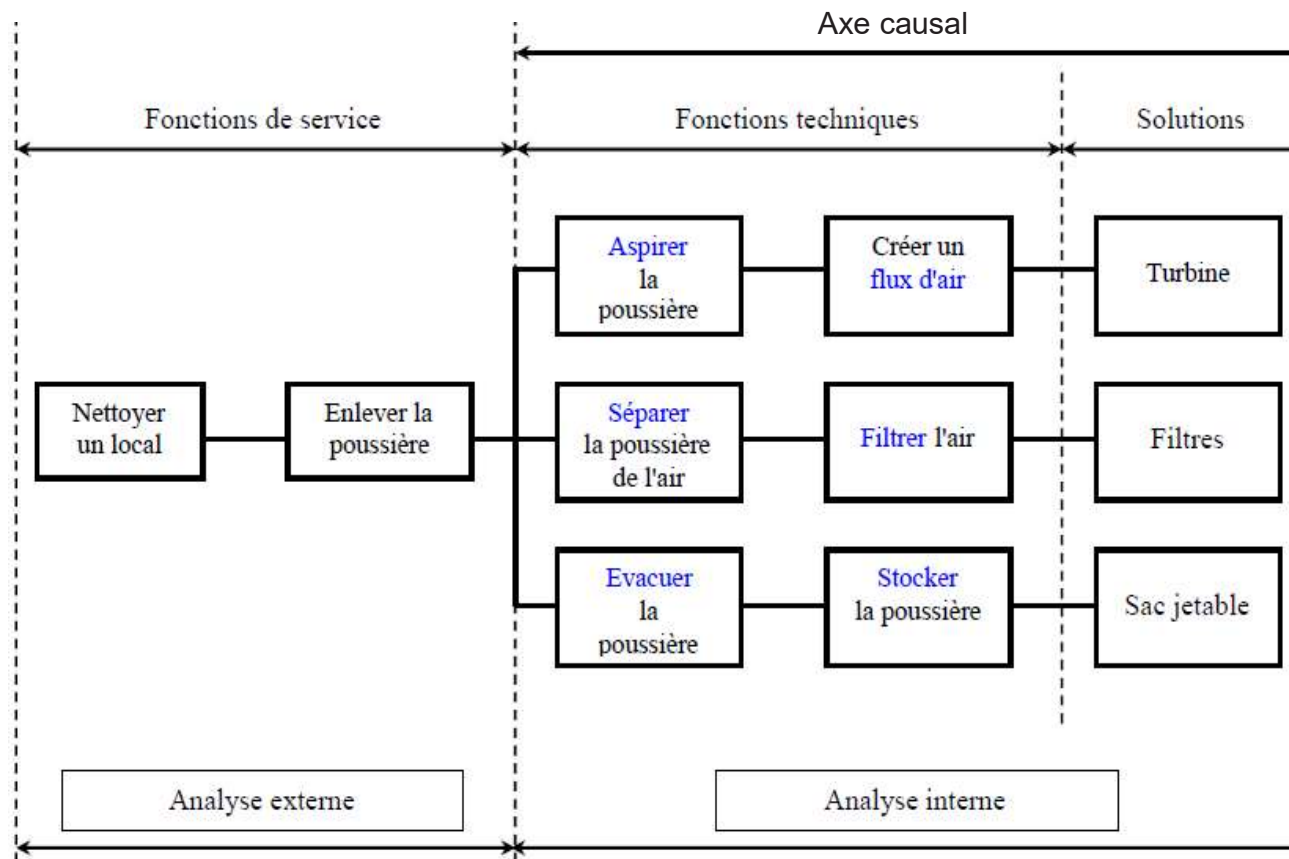


Diagramme FAST : exemple de représentation



Exemple de l'aspirateur : Diagramme FAST (partiel)



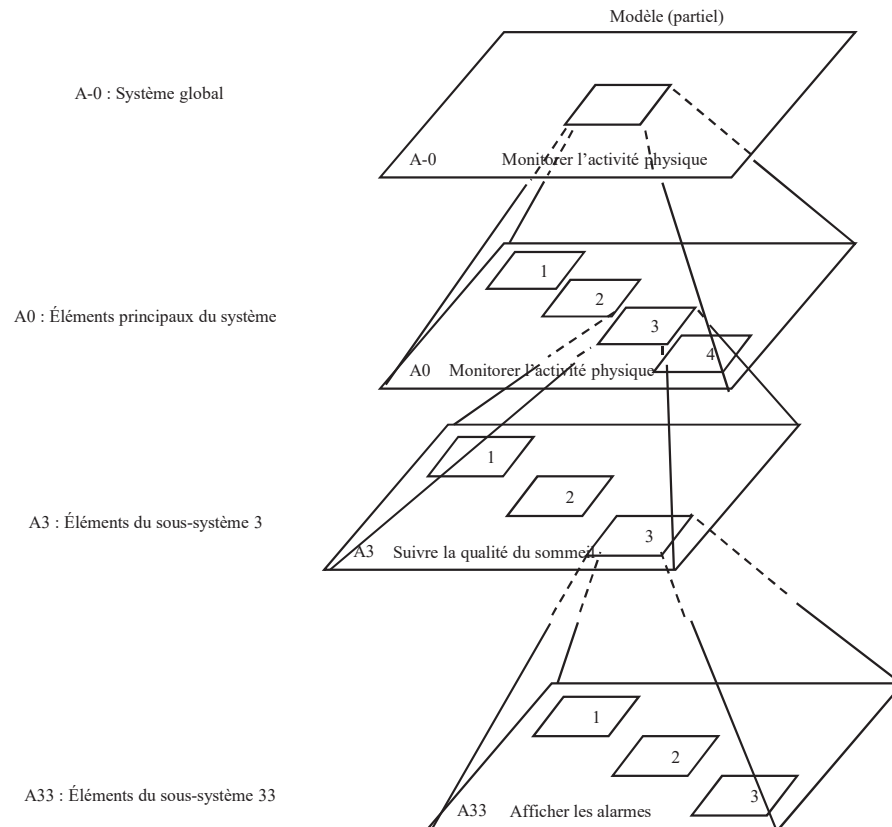
SADT : définition

- Structured Analysis and Design Technique (Technique Structurée d'Analyse et de Modélisation de Systèmes)
- Représentation graphique permettant de mettre en évidence toutes les informations relatives à un système.
- Permet de réaliser la description d'un système technique de façon structurée et hiérarchisée.
- Le système est représenté par une « boîte » à l'intérieur de laquelle on inscrit la fonction globale du système
- On définit ensuite les données d'entrées, de sorties et de contrôle

SADT : données d'entrée

- Consiste à procéder par analyse successives descendantes, en allant du plus général vers le plus détaillé en fonction des besoins.
- La représentation s'effectue à partir de boîtes qui modélisent chaque fonction :
 - Niveau A-0 : Système global
 - Niveau A0 : Éléments principaux du système
 - Niveau A1, A2... An : Éléments du sous-système 1,2...n

SADT : exemple avec le bracelet connecté Fitbit



LISTE HIERARCHIQUE

A-0 : Monitorer l'activité physique

A0 : Monitorer l'activité physique

A1 : Suivre les activités quotidiennes

A2 : Suivre les activités sportives

A3 : Suivre la qualité du sommeil

A31 : Acquérir les mesures

A32 : Valider les mesures

A33 : Afficher les alarmes

A331 : ...

A332 : ...

A333 : ...

A34 : Enregistrer les résultats

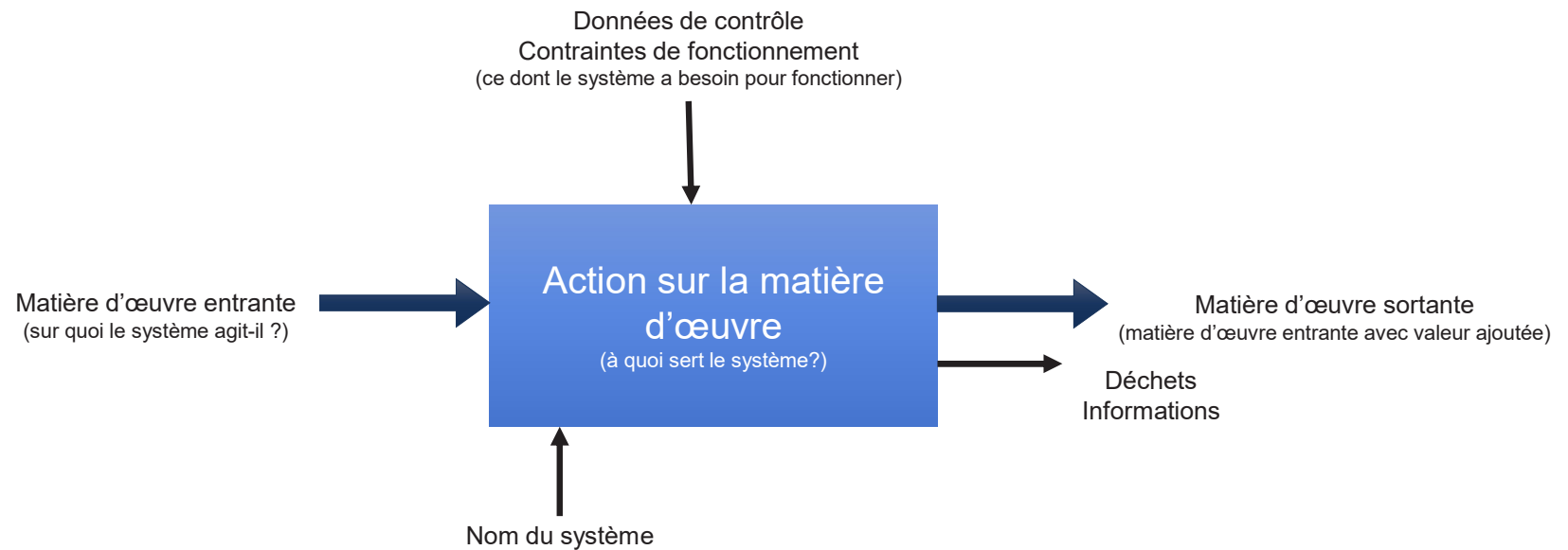
A4 : Transférer les résultats au cloud

SADT : données d'entrée

- 2 types de données d'entrées :
 - Le flux de matière qui est modifié par la fonction
 - Les données de contrôles qui déclenchent, régulent ou contraignent le déroulement de la fonction
 - Données de configuration
 - Données de réglages
 - Données d'exploitation
 - Contraintes liées à l'énergie

SADT : Niveau A-0

- Se lit « A tiret 0 » ou « A moins 0 »
- Définit le mécanisme complet du système



SADT : Niveau A0

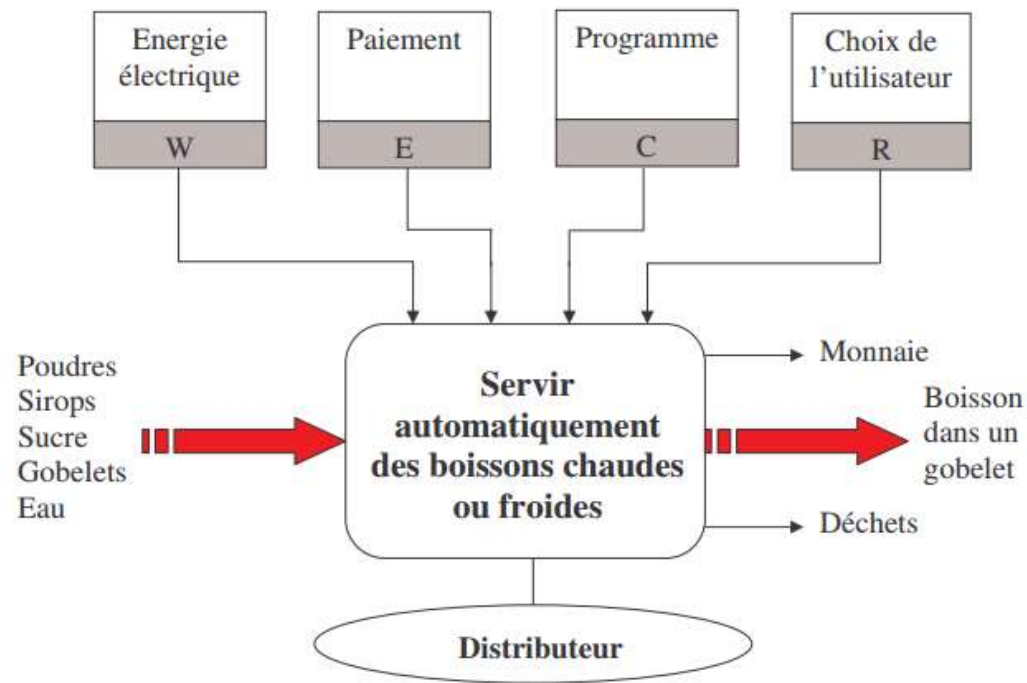
- Représente graphiquement la première étape de décomposition du système.
- Met en évidence l'organisation interne du système en faisant apparaître les différents blocs dont la décomposition va permettre d'analyser le fonctionnement du système.

SADT : Niveau A1...

- Fait apparaître l'ensemble des fonctions assurées par un bloc du diagramme A0
- Détaille l'organisation fonctionnelle et structurelle du bloc
- Représente graphiquement les sous-étapes de décomposition du système.
- Contient l'ensemble des fonctions assurées par le sous-système.

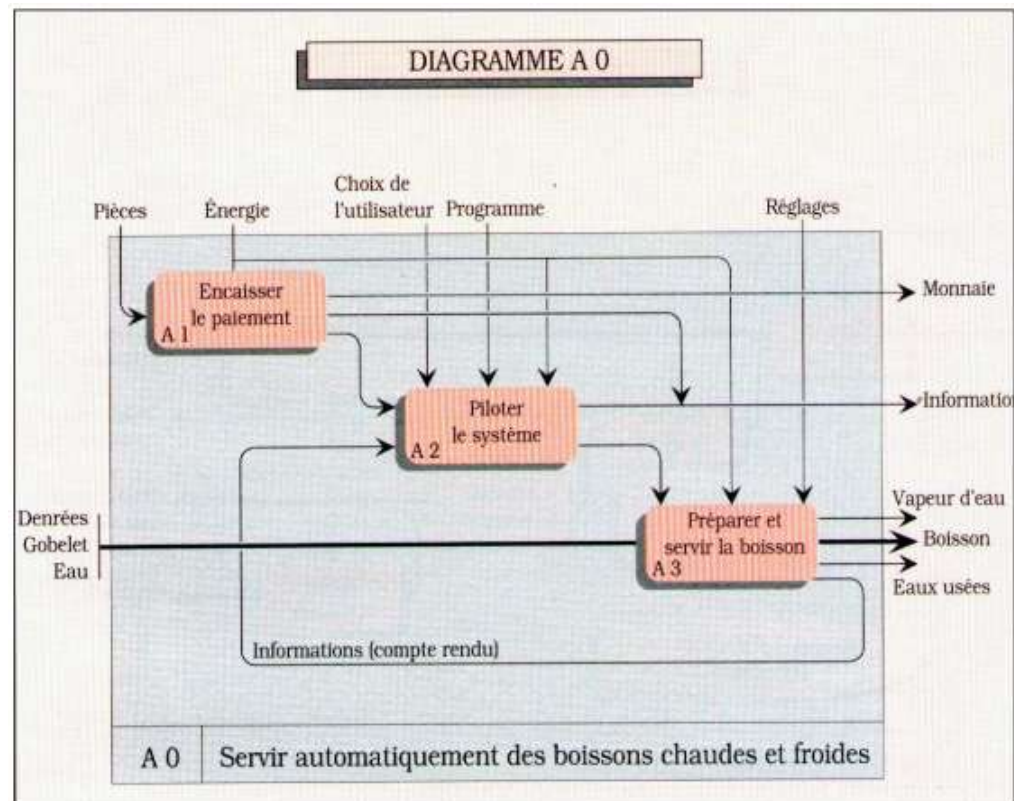
SADT : exemple d'un distributeur de boisson niveau A-0

Exemple d'un distributeur automatique de boissons :



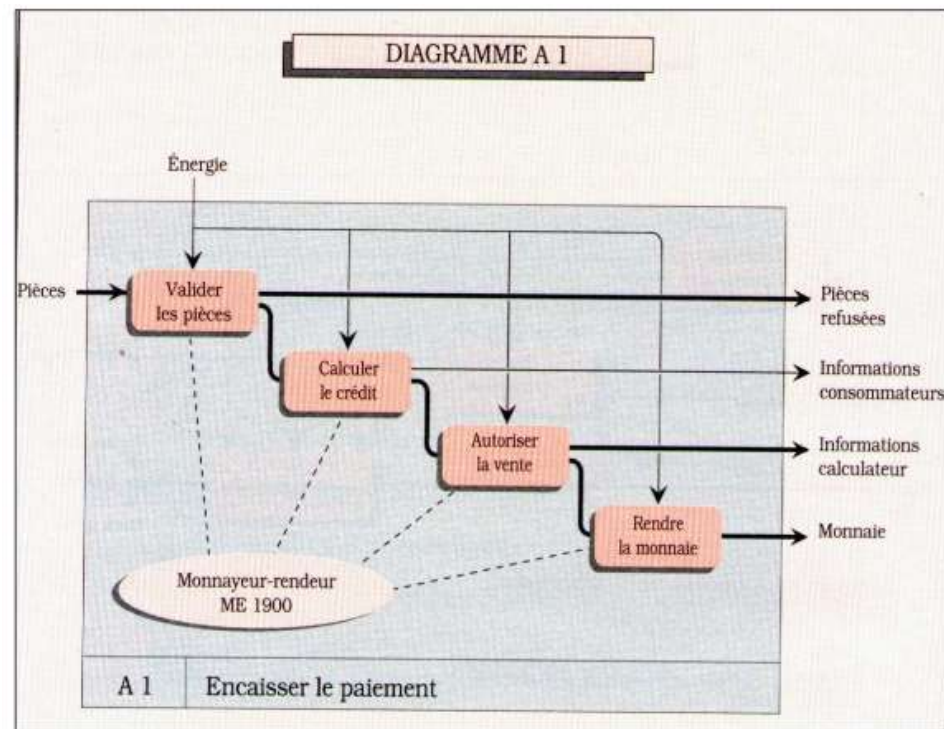
Source : lpmei.com

SADT : exemple d'un distributeur de boisson niveau A0



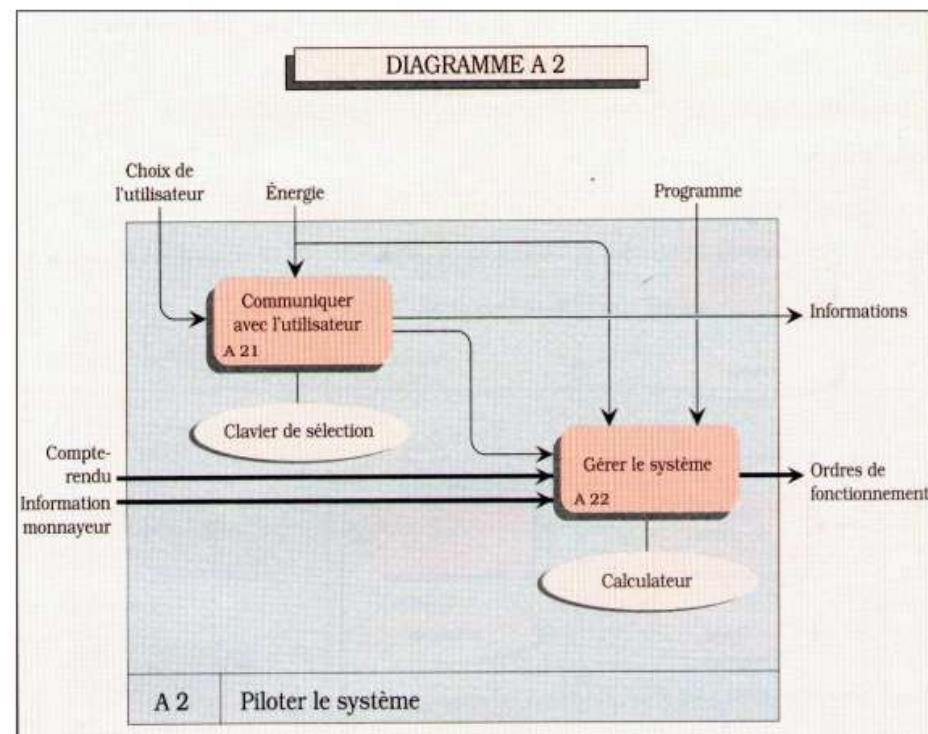
Source : lpmel.com

SADT : exemple d'un distributeur de boisson niveau A1



Source : lpmi.com

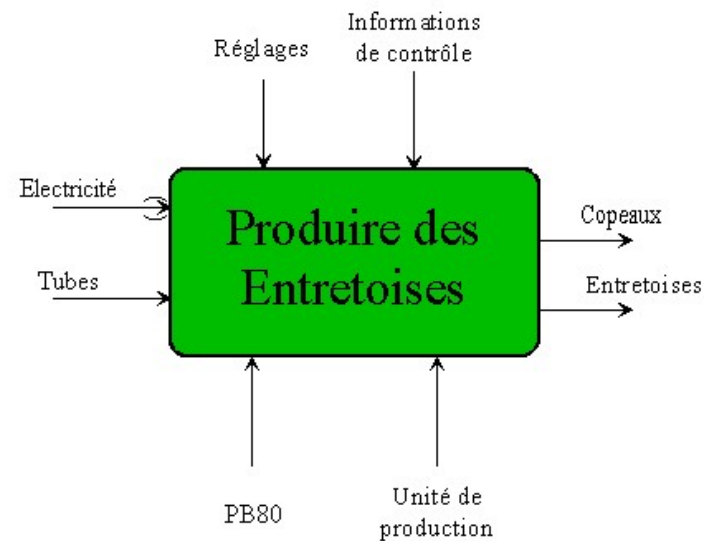
SADT : exemple d'un distributeur de boisson niveau A2



Source : lpmi.com

SADT : exemple du PB80 niveau A-0

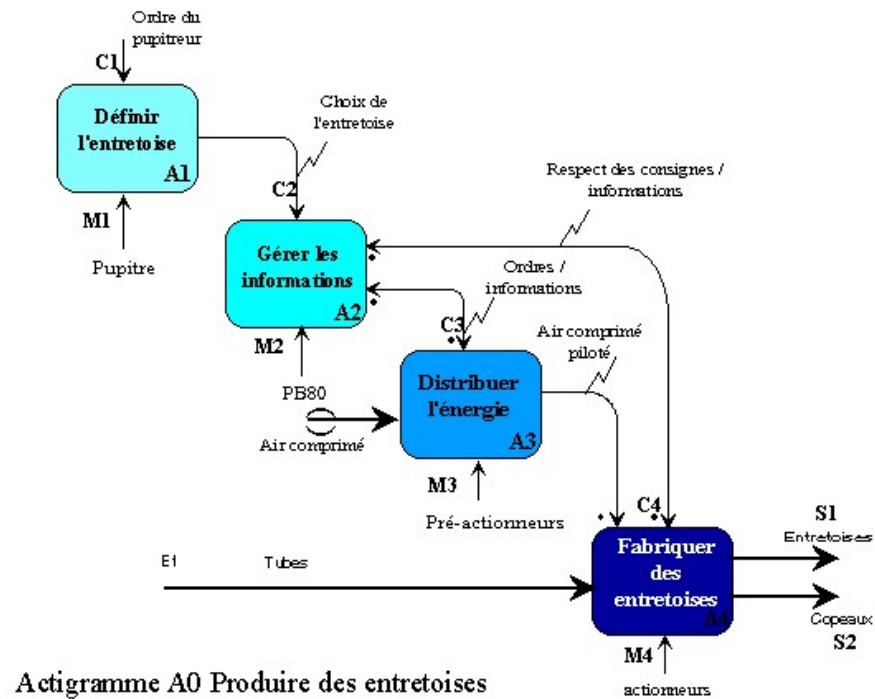
- Le PB80 est un système automatisé produisant des entretoises



Actigramme A-0 Produire des entretoises

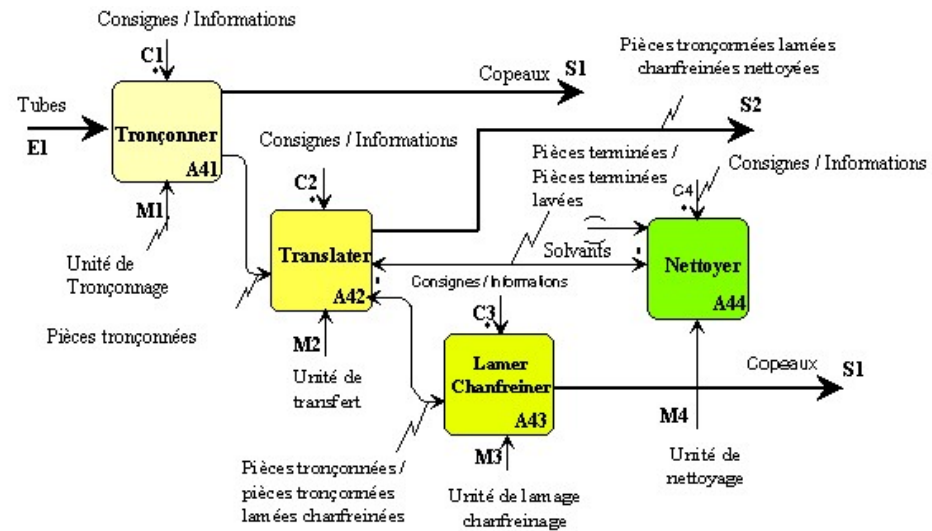
Source : <http://philippe.berger2.free.fr/>

SADT : exemple du PB80 niveau A0



Source : <http://philippe.berger2.free.fr/>

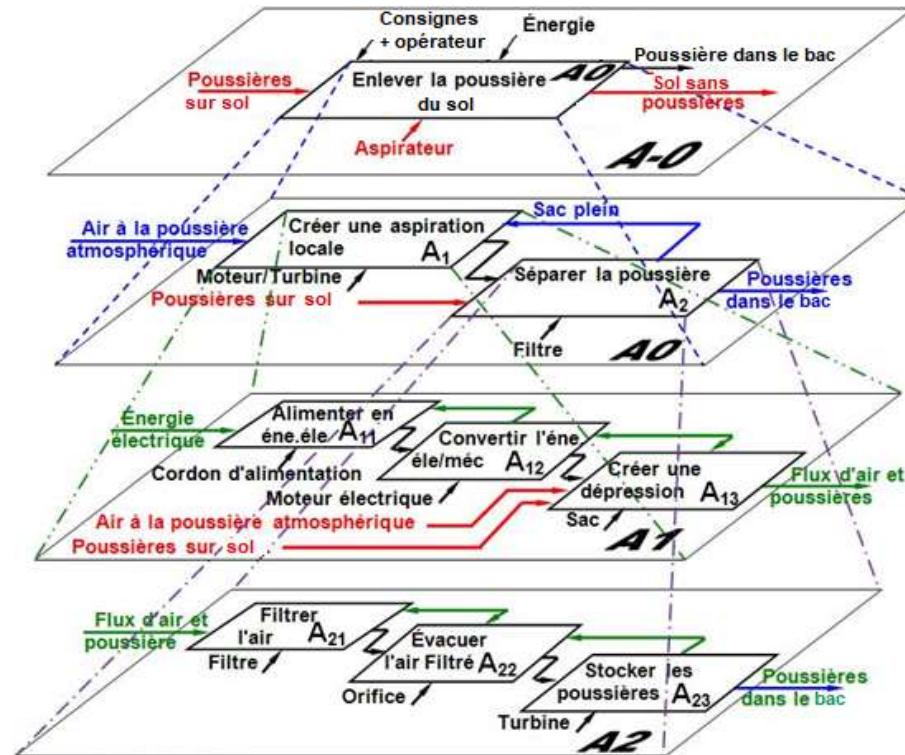
SADT : exemple du PB80 niveau A4



Actigramme A4 Fabriquer des entretoises

Source : <http://philippe.berger2.free.fr/>

Exemple de l'aspirateur : SADT



N.B : Cette représentation n'est pas obligatoire. Les différentes couches sont généralement présentées les unes après les autres comme dans l'exemple de la machine à café.

Sources

- Yannou, B. (1998). Analyse fonctionnelle et analyse de la valeur. *Conception de produits mécaniques. Méthodes, modèles et outils*, 77-104.
- Michel Bigand, http://rb.ec-lille.fr//Projets/Projet_Analyse_fonctionnelle.pdf
- Rémi Bachelet, http://rb.ec-lille.fr//Analyse_fonctionnelle/RemiBacheletGuideDe_I_AF.PDF
- http://lpmei.com/cd_bac_mei/Ressources/6%20-Ressource%20Automatique%20Industrielle/SADT%202.pdf
- http://pedagogie.ac-toulouse.fr/biotech-sante-envir/1_analyse_fonctionnelle.pdf
- <http://perso.citi.insa-lyon.fr/sfrenot//cours/PI/4TC-TD-PI-Analyse-Fonctionnelle-v2-2013.pdf>
- <http://pagesperso.g-scop.grenoble-inp.fr/~zwolinsp/article/prudh1.pdf>
- <https://docplayer.fr/51058214-Analyse-fonctionnelle-vi-analyse-fonctionnelle.html>

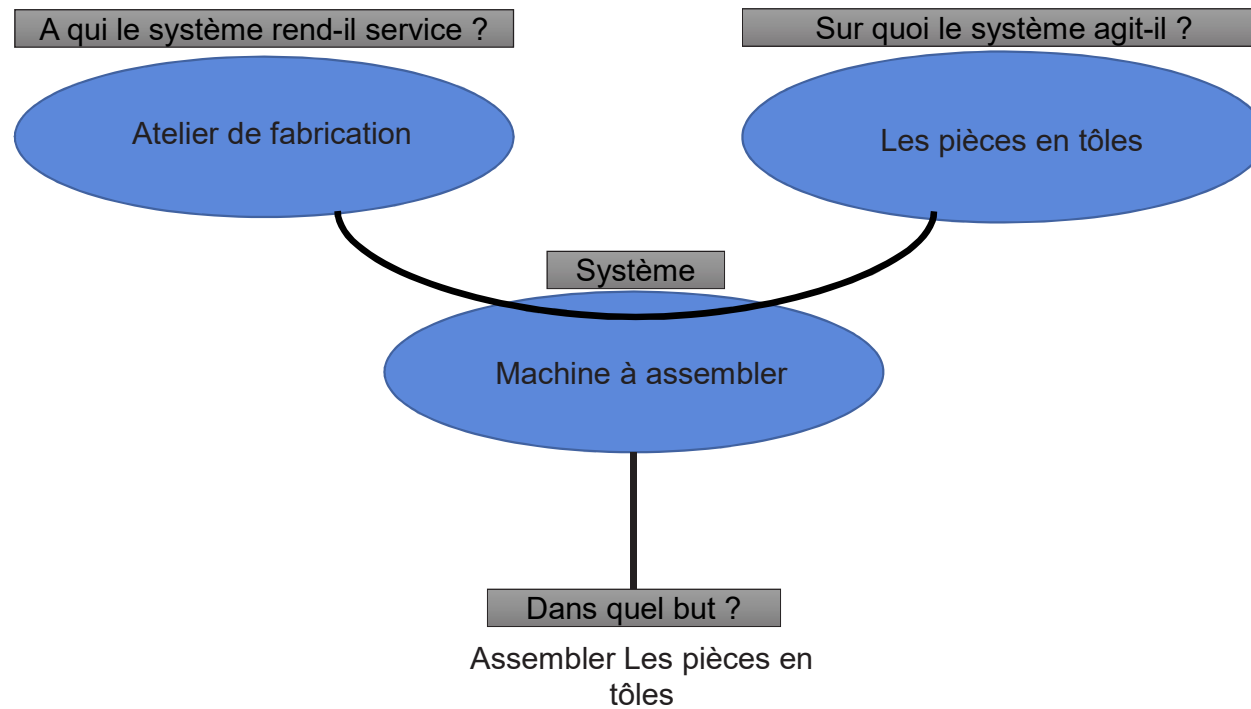


VOUS AVEZ COMPRIS ?
TESTEZ-VOUS

Exercice pour se tester

- Réaliser une analyse fonctionnelle externe
- Proposer un diagramme FAST décrivant le chargement des pièces du système d'assemblage des cotés de remorques.
Les cotés seront prêts à être assemblés

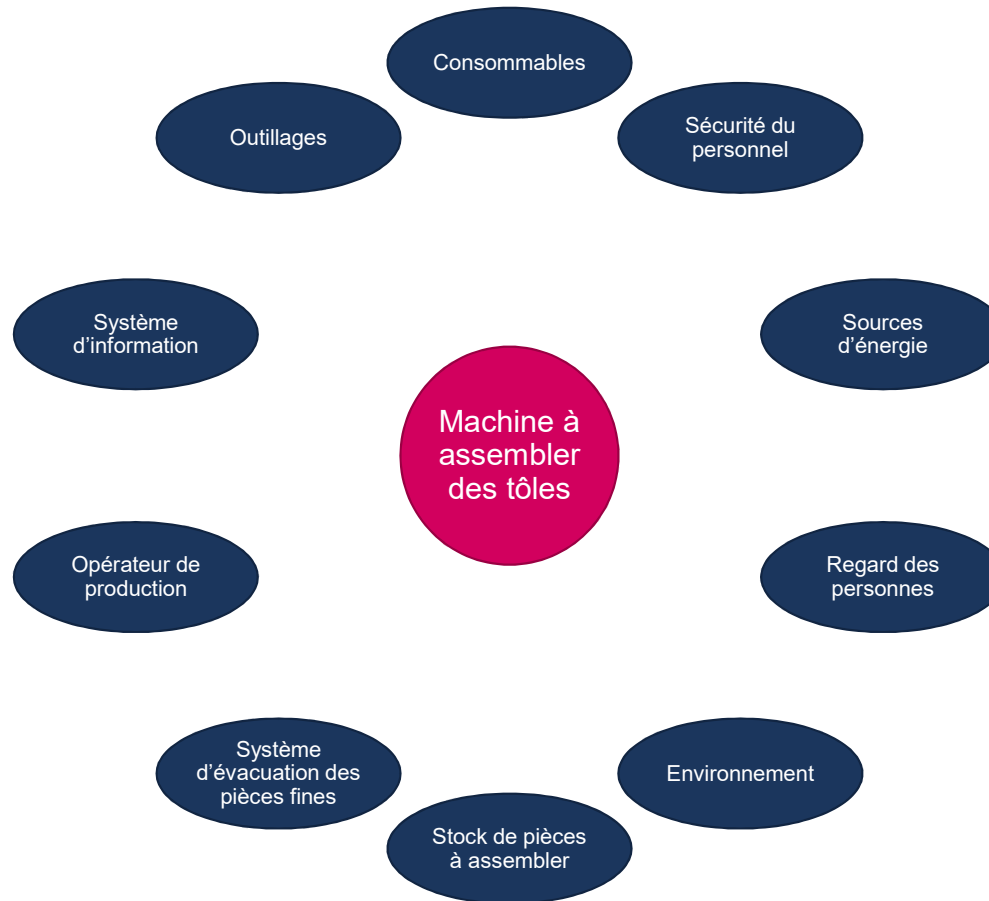
Correction bête à corne



Correction situation de vie de la machine

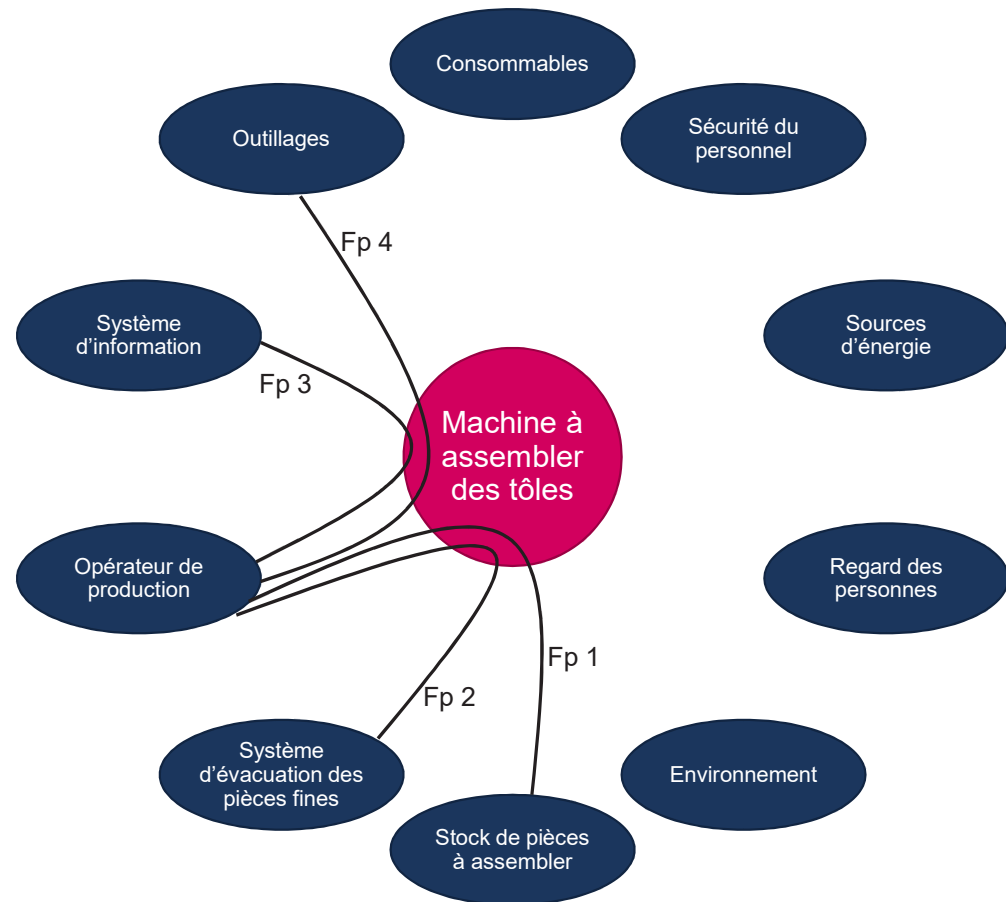
- Situation de vie répertoriées :
 - Conception
 - Réalisation
 - Utilisation en production
 - Maintenance
 - Recyclage
- Situation de vie retenue :
 - Dans la suite, nous nous focaliserons sur la phase « utilisation en production ».

Correction E.M.E



Correction diagramme pieuvre

- Fp 1 : Charger les pièces à assembler
- Fp 2 : Décharger les pièces assemblées
- Fp 3 : Commander le système
- Fp 4 : Régler le système



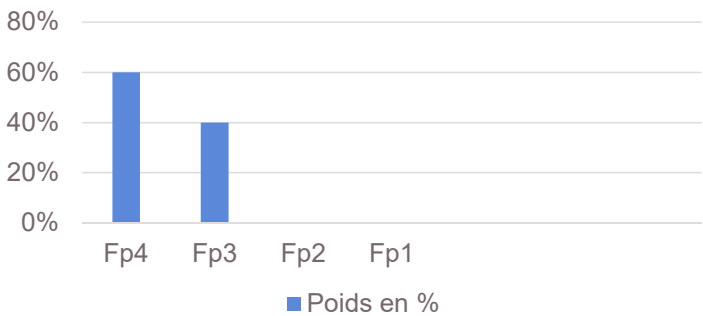
Correction de la caractérisation des fonctions

Fonction	Critères	Niveaux	Flexibilité
Fp 1 : Charger les pièces à assembler	Temps de chargement	20 s	F1
Fp 2 : Décharger les pièces assemblées	Temps de déchargement	15 s	F1
Fp 3 : Commander le système	Respecter les modes de marches	Guide des modes de marche	F0
Fp 4 : Régler le système	Précision d'assemblage	± 2 mm	F0
	Qualité d'assemblage	5 points de contrôle	F1

Correction de la caractérisation des fonctions

- Fp 1 : Charger les pièces à assembler
- Fp 2 : Décharger les pièces assemblées
- Fp 3 : Commander le système
- Fp 4 : Régler le système

	Fp1	Fp2	Fp3	Fp4	Points	%
Fp1		0	Fp3/1	Fp4/1	0	0
Fp2			Fp3/1	Fp4/1	0	0
Fp3				Fp4/1	2	40
Fp4					3	60



Correction diagramme FAST

