

Etude des Systèmes

L'objectif de l'étude des systèmes est de :

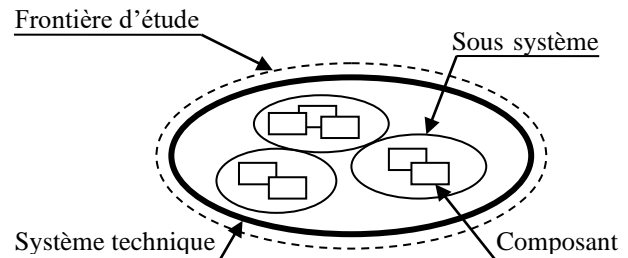


1/ Définitions :

1.1/ Système :

Un système est un ensemble d'éléments organisé en fonction d'un but à atteindre.

La norme française (NF E 90.001) définit un système comme une association de sous systèmes constituant un tout organique complexe destiné à remplir une fonction générale.



Identification du système

1.2/ La frontière d'étude d'un système :



1.3/ La Matière d'Œuvre (M.O.) :



1.4/ Les fonctions :



1.5/ La performance :



Les 3 points de vue de la performance :

1.6/ Environnement :

C'est l'ensemble des éléments extérieurs dans lequel évolue le système et qui influent sur celui-ci :

- milieu humain (besoin, sécurité, etc.) ;
- milieu physique (bruits, chocs, pollution, etc.) ;
- milieu économique (prix, service après-vente, etc.) ;
- milieu technique (source d'énergie, etc.).

2/ Une représentation graphique synthétique : le schéma bloc

Décrire un système et sa composition peut rapidement devenir compliqué. Afin de représenter simplement un système ou un organe, nous utiliserons un outil graphique synthétique qui décrira les causes et les effets : le schéma bloc. Les flèches entrantes décrivent les causes, les flèches sortantes décrivent les effets.

On parle alors de **modèle graphique causal**. Celui-ci admet plusieurs points de vue.

1. Dans sa forme la plus abstraite, il permet de décrire la relation entre une cause x et son effet $y = f(x)$.

2. Plus concrètement, il permettra de décrire des phénomènes physiques ou des organes.

3. Pour l'ingénieur, il est aussi nécessaire de préciser, à travers la description des causes et des effets, le service rendu par le système ou l'organe. Les flèches décrivent alors des flux qui peuvent être :
 - a.
 - b.
 - c.

Ces flux sont appelés flux fonctionnels.

2.1/ Les flux fonctionnels

Les flux fonctionnels sont classés en deux groupes, selon leur importance vis-à-vis de la fonction.

a. La matière d'œuvre

C'est le flux sur lequel agit le système dans le but de réaliser la fonction. On parlera de Matière d'Œuvre Entrante, pour le flux entrant, et de matière d'œuvre sortante pour le flux sortant.

La performance est directement déduite d'une analyse réalisée sur les matières d'œuvre entrante et sortante.

b. Les données de contrôle

L'ensemble des autres flux entrants **maîtrisés** est appelé **données de contrôles**. Elles auront une influence sur la qualité de la réalisation de la fonction (la performance réelle)

W : Contrainte énergétique (présence de l'énergie pneumatique, électrique, mécanique, etc., nécessaire au fonctionnement).

E : Contrainte d'exploitation « données opératives » (départ de cycle, quantité, ...).

C : Contrainte de configuration (modes de fonctionnement).

R : Contrainte de réglage (des vitesses, courses, paramètres électriques, ...).

c. Les perturbations

Les flux entrants **non maîtrisés** sont appelés perturbations. Ils ont tendance à dégrader la performance réelle.

d. Les pertes et rejets

Les autres flux sortant n'ont pas d'intérêts directs pour la fonction à réaliser (et pour l'utilisateur).

Dans le cadre d'un développement durable, il devient maintenant nécessaire d'en tenir compte, d'être capable de les quantifier pour les réduire.

Les normes environnementales et la législation actuelle portent essentiellement sur :

- les matériaux qui constituent le système ;
- les énergies utilisées, les rendements, les émissions de CO₂ ;
- les pollutions en cours et en fin de vie.

e. Méthodologie de description

1. Identifier le système :

Pour cela, définir sa frontière. La définition de la frontière permettra de distinguer les relations du système avec son environnement.



2. Exprimer la fonction globale du système :

Le système étant identifié, sa frontière étant définie, il faut ensuite exprimer la fonction globale du système, cette dernière caractérisant la valeur ajoutée à la matière d'œuvre.



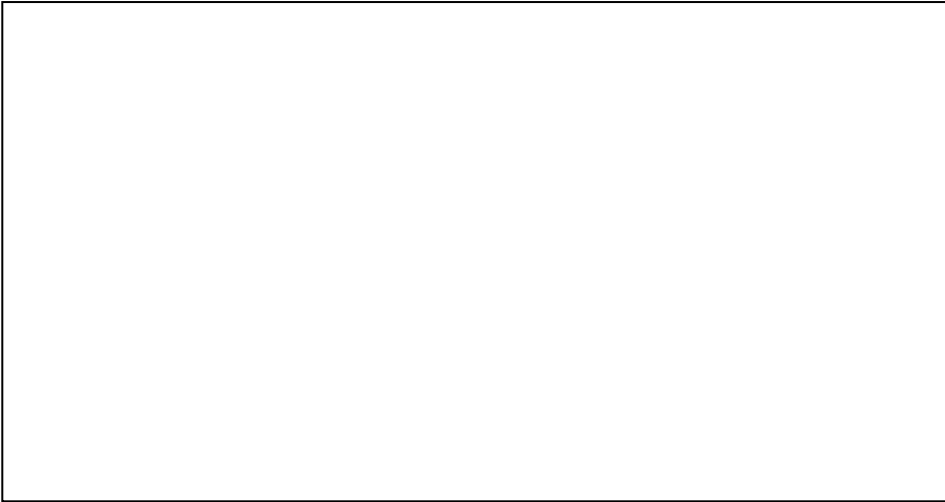
3. Préciser la matière d'œuvre :



Remarque : Un système produit toujours de la valeur ajoutée.

4. Définir les flux secondaires :

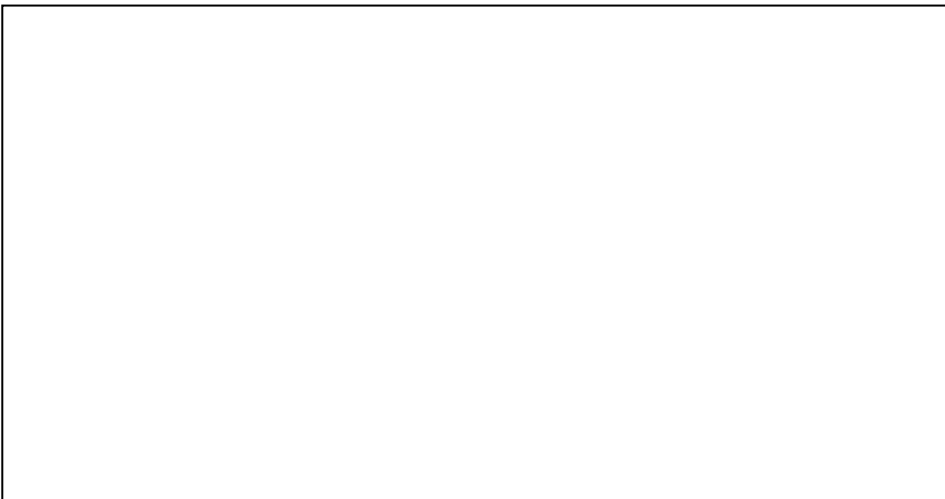


2.2/ Exemples :**Exemple 1** : Four de cuisine

- La fonction :
- Le type de matière d'œuvre :
- La valeur ajoutée :

Exemple 2 : Chargeur de téléphone à manivelle

- La fonction :
- Le type de matière d'œuvre :
- La valeur ajoutée :

Exemple 3 : Distributeur automatique de billets de banque.

- La fonction :
- Le type de matière d'œuvre :
- La valeur ajoutée :

3/ Classification des systèmes

3.1/ Selon l'autonomie de fonctionnement

Pour apporter sa valeur ajoutée, un système est plus ou moins indépendant de l'homme :

- Il peut avoir besoin d'énergie humaine pour fonctionner
- Il peut avoir besoin de l'intelligence humaine pour prendre ses décisions

Autonomie en énergie	Non	Oui	Oui
Autonomie en décision	Non	Non	Oui
Nature du système			
Exemple			

3.2/ Selon la nature de la valeur ajoutée

La valeur ajoutée est définie comme la modification apportée aux flux de matière d'œuvre entre l'entrée et la sortie du système. Elle peut agir sur :

- **Le temps** : la matière d'œuvre ne subit aucune transformation de propriété caractéristique ou de forme, ni aucun changement de position. La fonction du système est de **stocker**.
- **L'espace** : la valeur ajoutée peut être le changement de position ou le déplacement de la matière d'œuvre. La fonction du système est de **déplacer** la matière d'œuvre.
- **La forme** : la valeur ajoutée est le changement de forme, d'état, de composition moléculaire, de structure, de caractéristiques physiques. La fonction du système est la **transformer** la matière d'œuvre.

Exemples :

La valeur ajoutée est	La fonction du système est liée	La matière d'œuvre est		
		<i>Matière</i>	<i>Energie</i>	<i>Information</i>
<i>Stocker</i>	<i>au temps</i>			
<i>Déplacer</i>	<i>à l'espace</i>			
<i>Transformer</i>	<i>à la forme</i>			

4/ Contexte industriel du système

4.1/ Critères Technico-économiques :

Une première distinction est liée à l'utilisateur : on parle de système industriel si le produit est destiné à l'industrie (**Procédé**) ; on parle de système grand public ou de bien de consommation si le produit est destiné au consommateur (**Produit**).

Quantité : Système unique, ou en quelques exemplaires, ou de diffusion moyenne, grande ou très grande.

Durée de vie : Durée pendant laquelle le système a accompli la fonction qui lui a été assignée.

Fiabilité : Aptitude du système à accomplir une fonction requise dans des conditions données pendant un temps donné

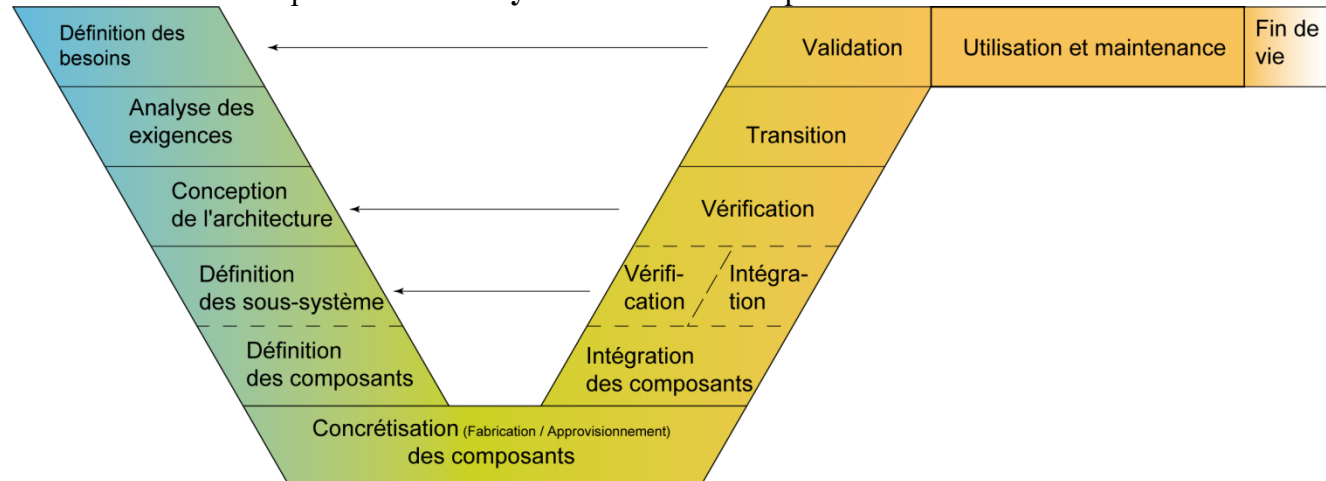
Maintenabilité : Dans des conditions données d'utilisation pour lesquelles il a été conçu, aptitude du système à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise

Coût : Divers coûts peuvent être considérés, tels que : coût d'achat, coût d'utilisation,...

4.2/ Cycle de vie

Ces critères vont avoir une grande influence sur la vie du produit, sur le temps consacré à sa conception, les moyens mis en œuvre pour sa fabrication, sa maintenance ou son recyclage.

L'ensemble de ces étapes constitue le **cycle de vie** de vie du produit.



4.3/ Qualité d'un produit ; Critères Environnementaux ; impacts sociétaux

- La qualité d'un objet est définie par des normes (françaises, européennes, internationales)
- Normes environnementales : deux démarches
 - Les produits et activités respectent des critères de pollution
 - Autorisation d'utilisation
 - Label de qualité
 - Démarche d'amélioration continue :
 - « chaque jour, je serai moins polluant que la veille »
 - ISO 14000
- Responsabilité sociétale :
 - ISO 26000
 - Guide de bonnes pratiques
 - Non contraignant, pas de certification