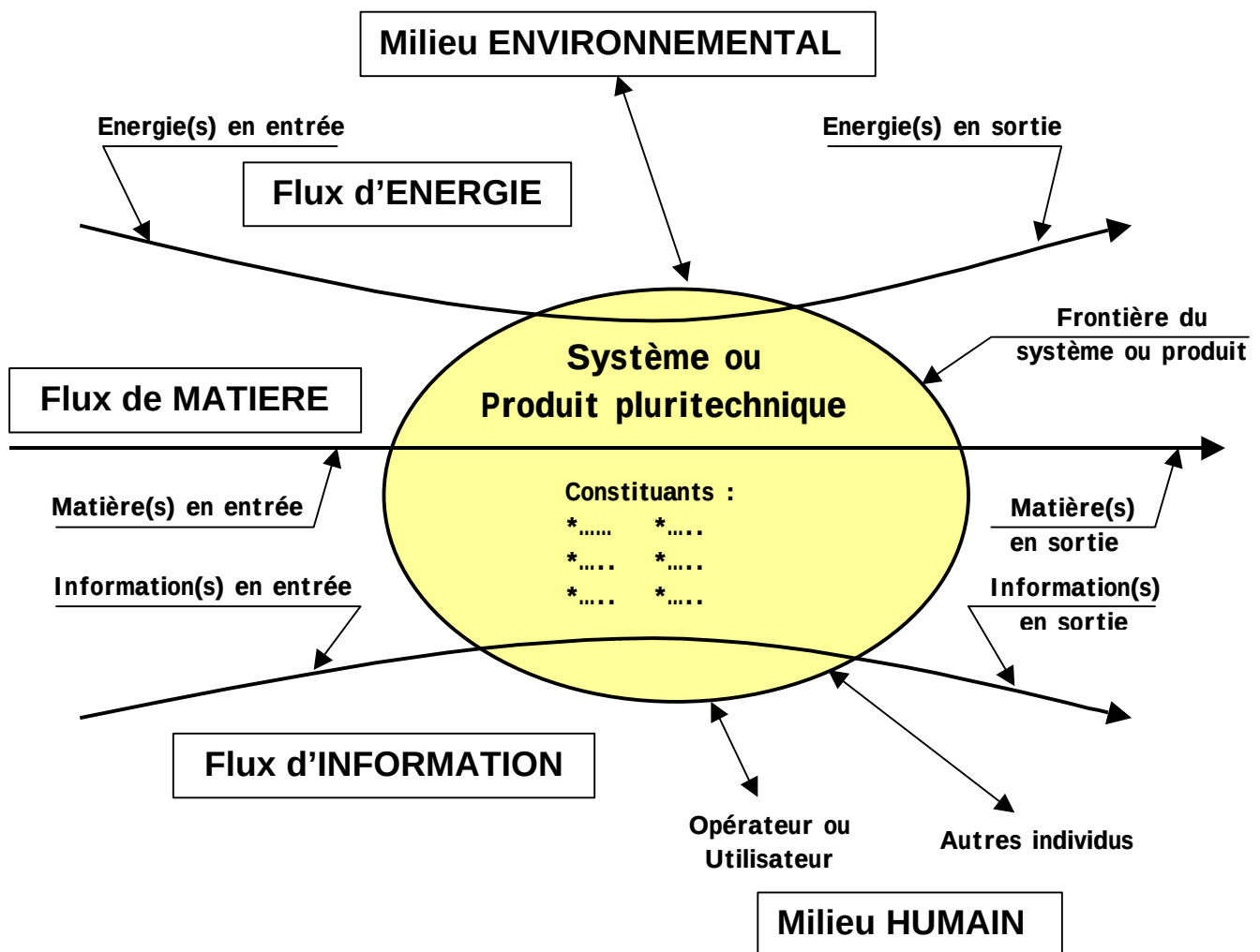


ANALYSE EXTERNE d'un SYSTEME ou PRODUIT PLURITECHNIQUE

- Tout système ou produit peut être caractérisé par une **frontière théorique** : ce qui est à l'intérieur de la frontière appartient au système ou produit, ce qui est à l'extérieur de la frontière constitue l'environnement du système ou produit.
- Tout système ou produit réel est en échange avec son environnement.
- On distingue trois flux d'échanges principaux : le **flux d'énergie**, le **flux de matière** et le **flux d'information**.

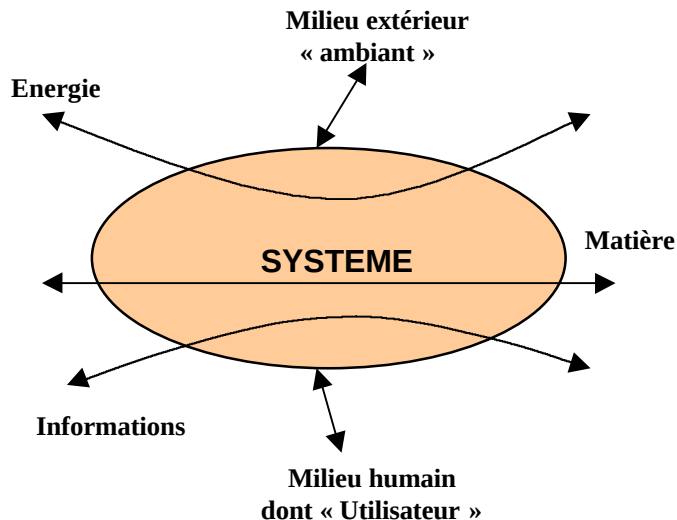
Bien que l'on puisse les inclure dans tout ou partie de ces flux, on distingue généralement les échanges réciproques entre le système ou produit et le **milieu humain**, ainsi qu'avec le **milieu environnemental** (essentiellement physico-chimique).

Parmi le milieu humain, il est logique de distinguer l'**opérateur ou utilisateur** (celui qui connaît le système ou produit) du reste des **individus**.



- Tout système ou produit créé par l'homme a une finalité qui définit sa **fonction globale**. Cette finalité s'exprime par un *verbe d'action à l'infinitif suivi d'un complément*, car le système ou produit a été créé pour réaliser quelque chose, pour agir sur quelque chose.
- Le quelque chose sur lequel agit un système ou produit est appelé « **Matière d'œuvre** » : c'est obligatoirement un élément appartenant à l'un des trois flux qui traversent le système ou produit (Energie, Matière, Information).
- Le système ou produit a été créé pour apporter une **valeur ajoutée à la matière d'œuvre**. Celle-ci peut être liée à la forme, à l'espace ou au temps et rend donc la matière d'œuvre en sortie différente de la matière d'œuvre en entrée !

METHODOLOGIE d'EMPLOI du DIAGRAMME « Bête à cornes »



Un **système « ouvert »** est en échange permanent avec son environnement .

Un **système technique** est un système ouvert crée par l'homme afin de réaliser un objectif défini .

En conséquence :

*** Il échange avec son environnement ...**

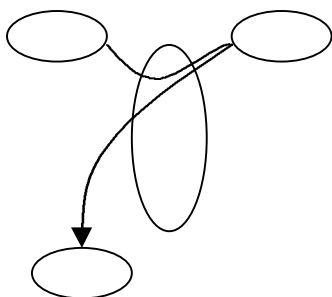
On distingue essentiellement **trois flux d'échange : Matière , Energie et Informations** (La matière d'œuvre sur laquelle agit le système fait partie de l'un de ces trois flux) .

D'autres flux d'échanges existent , parmi lesquels nous retiendrons : **Milieu humain, Milieu extérieur « ambiant »** .

Un des composant du milieu humain possède un statut particulier : **l'utilisateur** du système . On classe sous ce vocable toute personne susceptible d'être en situation d'emploi du système , c'est à dire toute personne qui connaît le système et peut intervenir sur son état .

*** L'objectif défini constitue le but du système , sa finalité** . On est généralement capable d'exprimer ce but sous la forme d'une fonction globale , c'est à dire syntaxiquement par un verbe d'action à l'infinitif suivi d'un complément .

On utilise l'outil « Bête à cornes » lorsqu'on a une idée du système que l'on veut créer mais ce système n'existe pas encore , il n'a aucune réalité physique ...



Afin de ne pas s'égarer dans quantité de directions , nous pouvons limiter notre approche de l'identification et de la définition du besoin , à certains items bien ciblés ...

• A qui rend-il service ?

Cette question fondamentale débouche sur une **étude de marché...** A notre niveau , nous nous contenterons de distinguer si le système existera pour : un *individu* (personne quelconque prise au hasard) , un *individu informé* (professionnel , spécialiste , etc...), le *milieu familial* (parents , enfants , etc...) ou un *groupe ciblé* (collectivité définie , entreprise , etc ...) .

• Sur QUI ou QUOI agit-il ?

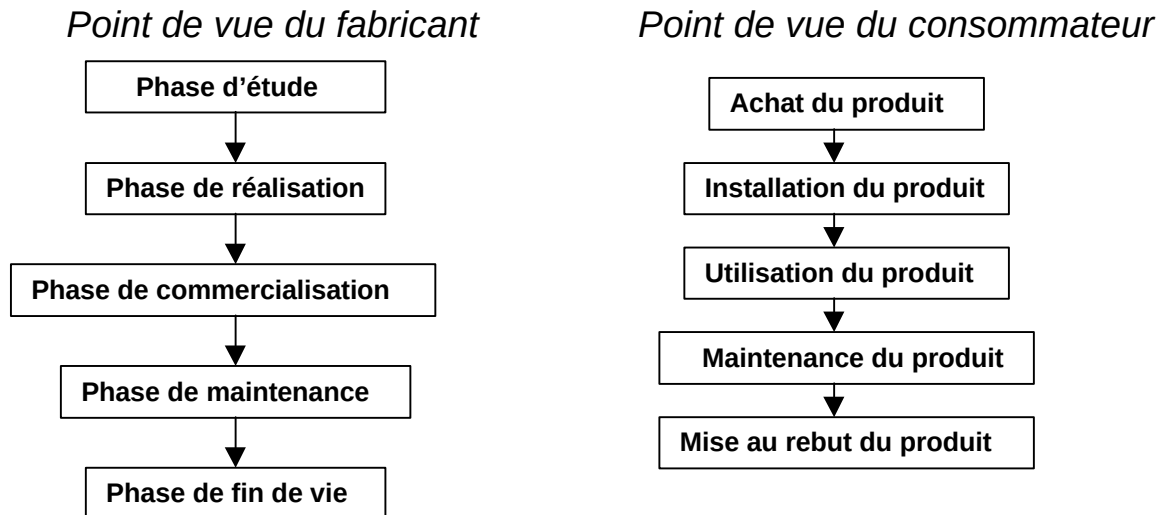
Les items retenus ici correspondront aux **flux d'échanges d'un système technique** .

On en rencontrera généralement cinq : Matière , Energie , Information , Utilisateur , Milieu extérieur « ambiant » ... Le but recherché est la prise en compte des **caractéristiques techniques** à définir pour chaque item analysé , c'est à dire l'énoncé , lorsque c'est possible , des grandeurs (physiques , chimiques , etc ...) à considérer lorsqu'on s'intéressera aux interactions item-système .

• Dans quel BUT ?

Le système agit sur une matière d'œuvre particulière afin de lui apporter une valeur ajoutée . Cette action sera exprimée par un verbe à l'infinitif suivi d'un complément et constituera ce que l'on appelle généralement la « **Fonction globale** » comme nous l'avons dit précédemment .

METHODOLOGIE d'EMPLOI du DIAGRAMME « pieuvre »



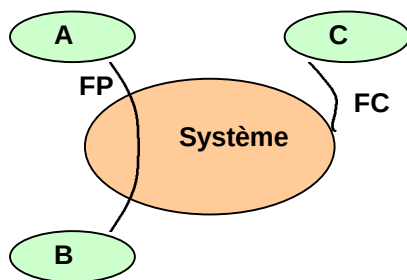
Tout produit ou système créé par l'homme afin de répondre à un besoin possède un « **cycle de vie** », c'est à dire qu'entre l'idée qui le fait naître et sa disparition définitive, il passe par plusieurs étapes caractéristiques .

Selon un **point de vue fabricant** , on peut distinguer cinq phases principales qui nécessitent toutes des études « d'impact » sur le produit , c'est à dire le respect de fonctions particulières qui , insérées les unes aux autres , conduiront au respect de la fonction globale justifiant l'existence du produit .

Selon un **point de vue consommateur** , on peut distinguer cinq phases principales qui mettent en œuvre des fonctions particulières que le fabricant se doit de prendre en compte , lorsqu'il est en phase d'étude du produit ,afin que le consommateur futur trouve dans celui-ci un indice de satisfaction élevé.

L'analyse fonctionnelle est l'étape clé de l'étude du produit car toute erreur d'appréciation d'une fonction peut entraîner de graves conséquences économiques . Le **diagramme d'interacteurs** , ou **diagramme « pieuvre »** , est un outil puissant de recherche des fonctions qui est pertinent à tous les stades du cycle de vie du produit . C'est pour cela qu'il est indispensable , lorsqu'on utilise cet outil , de préciser selon quel point de vue on se place et à quelle étape du cycle de vie du produit on se situe.

Selon un point de vue et pour une phase du cycle de vie ...



- **Faire l'inventaire des éléments de l'environnement** du système (ou du produit) qui sont en relation avec lui .
- **Considérer les éléments** les uns après les autres et , pour chaque élément , se poser la question suivante :
** Est-ce que (A) est en relation avec (B) , par l'intermédiaire du système , en phase de ?*

Si la réponse est « **oui** » , alors on trace un arc de liaison entre (A) et (B) , passant par le système , et la fonction que l'on vient de trouver est une **Fonction Principale (FP)** .

Si la réponse est « **non** » , on passe à l'élément suivant et on se pose à nouveau la question ...

Lorsqu'on a fait le tour de tous les éléments , on recommence au premier afin de procéder de la même manière , en se posant la question suivante :

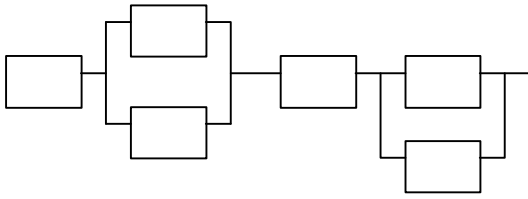
** Est-ce que (C) agit sur le système , ou le système sur (C) , en phase de ... ?*

Si la réponse est « **oui** » , alors on trace un arc de liaison entre (C) et le système , et la fonction que l'on vient de trouver est une **Fonction Complémentaire (FC)** .

Si la réponse est « **non** » , on passe à l'élément suivant et on se pose à nouveau la question ...

Les Fonctions (FP) et (FC) s'expriment à l'aide d'un verbe à l'infinitif suivi d'un complément .

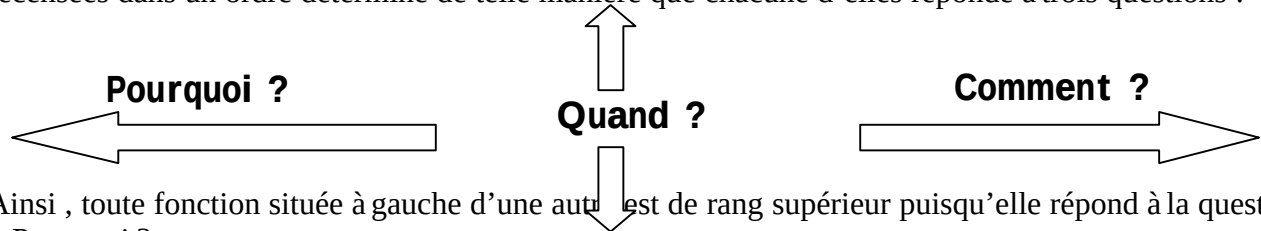
METHODOLOGIE d'EMPLOI du DIAGRAMME « FAST »



FAST (**F**unctional **A**nalysys **S**ystem **T**echnique) est une méthode d'analyse fonctionnelle imaginée par l'américain C.W.Bitheway , qui poursuit les objectifs suivants :

- **Ordonner** les fonctions identifiées
- **Vérifier** la logique d'agencement des fonctions
- **Donner** une architecture fonctionnelle du produit .

Le **principe de construction** d'un diagramme FAST est de ranger les fonctions préalablement recensées dans un ordre déterminé de telle manière que chacune d'elles réponde à trois questions :



Ainsi , toute fonction située à gauche d'une autre est de rang supérieur puisqu'elle répond à la question « Pourquoi ? »

On structure ainsi le diagramme entre deux limites : la limite gauche fait apparaître la fonction que l'on étudie (fonction globale d'un produit , fonction de service , fonction technique) et la limite droite fait apparaître les éléments qui réalisent cette fonction (fonctions de niveau inférieur , produits ou systèmes techniques , objets techniques , etc ...) .

On comprend donc qu'il peut exister des diagrammes FAST de différents niveaux et de différentes complexité , cela , tant en conception qu'en analyse !

Nous limiterons notre emploi de cet outil d'analyse à des structures simples , sans nous préoccuper systématiquement du « quand ? » , afin de faire apparaître la logique fonctionnelle du produit étudié . Il en résultera souvent des structures arborescentes telles que l'on en rencontre dans l'organisation des fichiers sur les disques durs d'ordinateurs ...

Exemple de lecture :

A partir de la fonction globale d'un destructeur d'aiguille d'injection de produit médicamenteux , on peut :

- Suivre le chemin qui conduit à l'objet technique qui réalise une action mécanique sur l'embase de l'aiguille : « Traiter une aiguille » - **Comment ?** - en « Dissociant l'aiguille de son embase » - **Comment ?** - en « Agissant sur l'embase de l'aiguille » - **Comment ?** - en « Cisaillant une partie de l'embase » - **Comment ?** - en utilisant un « Effecteur » ...



- Suivre le chemin qui conduit à la fonction globale à partir d'un élément du produit , par exemple l'effecteur : « Effecteur » - **Pourquoi ?** - Pour « Cisailler une partie de l'embase » - **Pourquoi ?** - Pour « Agir sur l'embase de l'aiguille » - **Pourquoi ?** - Pour « Dissocier l'aiguille de son embase » - **Pourquoi ?** - Pour « Traiter une aiguille en toute sécurité » ...