

# Analyse fonctionnelle

## 1 - LE SYSTÈME AUTOMATISÉ

Un système automatisé est formé d'éléments en interaction les uns avec les autres, dans un but précis : **produire pour satisfaire un besoin**.

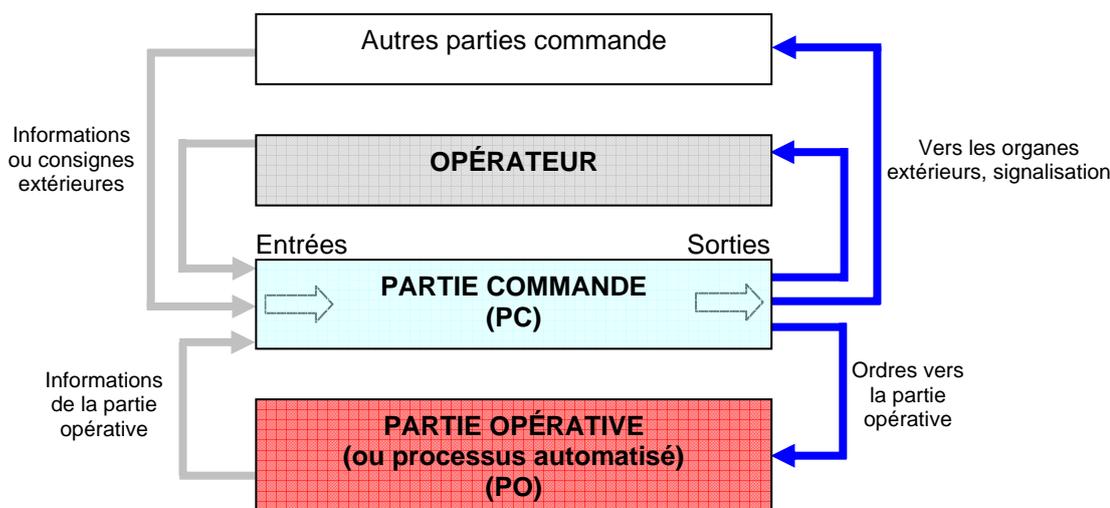
### A - FONCTION GLOBALE DU SYSTÈME

Pour satisfaire à sa fonction, un système automatisé réalise un certain nombre de **tâches**.

Une tâche est une **action bien précise** qui exécute un travail sur **une matière d'œuvre**.

Ce travail donne à la matière d'œuvre **une valeur ajoutée**.

Dans un système technique, les tâches sont réalisées **par la partie opérative** et la coordination des tâches est effectuée **par la partie commande**.



### B - DÉCOMPOSITION D'UNE TÂCHE EN SOUS-TÂCHES

Lorsqu'une tâche fait appel à plusieurs actions simultanées, on considère l'intervention de chaque action comme une sous-tâche de l'action principale.

La division d'une tâche en sous-tâches facilite sa conception et sa mise en œuvre.

## 2 - STRUCTURATION VERTICALE D'UN SYSTÈME

L'étude des systèmes conduit à réaliser une analyse descendante, c'est-à-dire de la fonction globale jusqu'au plus petit élément, d'où l'expression de structuration verticale.

### A - FLUX ASSOCIES AUX TÂCHES

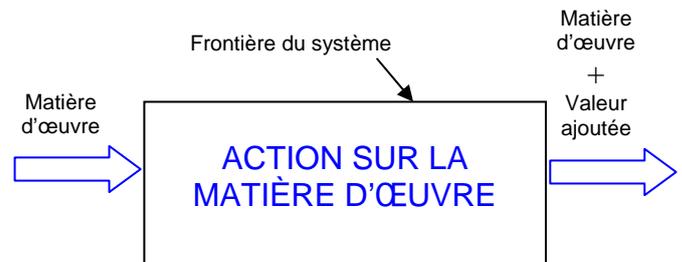
Afin d'assurer une production d'objets, ou de biens de consommation, on gère des flux de trois sortes :

#### - les flux de matière

Ils sont des liquides, des gaz, des poudres, des solides et tous les objets techniques.

##### Exemple :

Pour la production de yaourt en pots, il rentre de la poudre de lait, de l'eau, du ferment lactique, de la matière plastique pour les emballages, et il sort 25000 yaourts à l'heure.



#### - les flux d'énergie

Il s'agit plus particulièrement de fluides, (électricité, eau, gaz, air comprimé).

##### Exemple :

Dans une centrale électrique, la quantité d'électricité sous une tension régulée est produite automatiquement.



#### - les flux d'information

Ils sont les flux, les plus souvent de nature électrique ou informatique, qui véhiculent les données, ou les résultats de traitements.



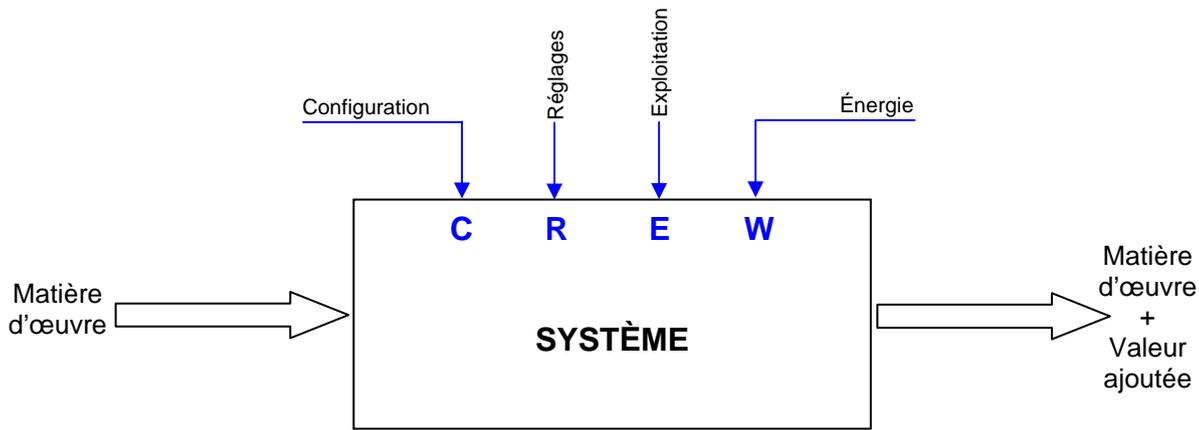
### B - LES CONTRAINTES

Les contraintes d'un poste automatisé sont :

- les **contraintes de configurations** (C), qui indiquent la capacité à changer d'activité. La configuration du système peut être modifiée soit par le logiciel (programme d'automate), soit par le matériel.
- les **contraintes de réglages** (R), qui concernent l'ajustement d'un ou plusieurs paramètres, sans modification de l'activité (par exemple le réglage d'une vitesse ou d'un déplacement).
- les **contraintes d'exploitation** (E), qui concernent la mise en marche ou l'arrêt du système.
- les **contraintes énergétiques** (W), qui sont liées à l'action ou à la force motrice du système.

Ces contraintes sont appelées contraintes de pilotages (CREW).

Elles sont à prendre en compte lors de la mise en route, du fonctionnement et de l'arrêt de poste automatisé.



## C - LES MOYENS

Les moyens matériels qui composent un système technique (voir les dossiers techniques des systèmes) sont :

- pour la partie opérative, l'ensemble de la mécanique, avec les organes en mouvements, les outils et appareils utilisés, ainsi que les actionneurs (moteurs, vérins), les pré actionneurs (contacteurs, relais, distributeurs) et les capteurs ;
- pour la partie commande, le pupitre de commande, l'automate programmable, les équipements à vitesse variable.

## 3 - RELATIONS INTERNES AU SYSTÈME

L'analyse fonctionnelle doit donner une représentation d'un système, appelée modèle, en désignant uniquement les fonctions qu'il assure, indépendamment des constituants réalisant ces fonctions. La représentation graphique de la structure de ces fonctions utilise le modèle **SADT** (*Structured and Analysis Design Technic*).

## A - REPRÉSENTATION FONCTIONNELLE STRUCTURÉE

La représentation fonctionnelle structurée utilise les conventions de la SADT.

### **- principe**

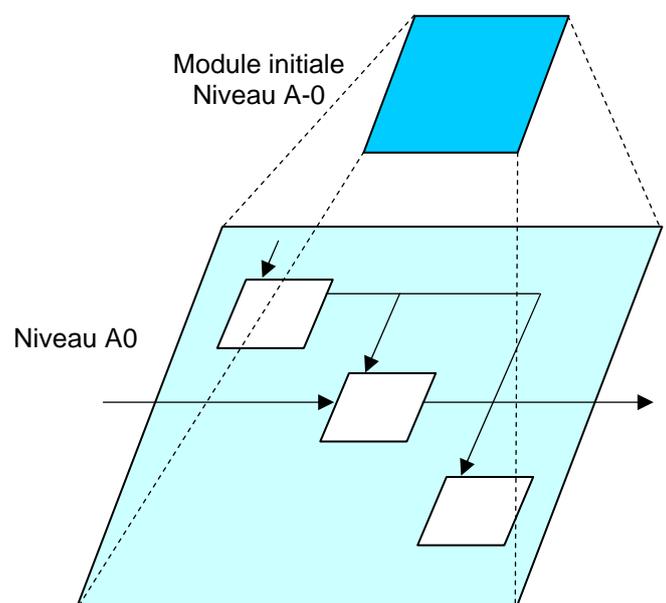
La SADT est une méthode générale d'analyse descendante qui permet de présenter les fonctions sous formes de boîtes.

Au départ, le système est représenté par un module ou boîte initiale, qui est éclatée en plusieurs boîtes, qui, à leur tour, sont décomposables en d'autres boîtes.

Dans un modèle SADT, le nombre de boîtes pour chaque niveau est compris entre 3 et 6, afin de ne pas manipuler simultanément trop ou pas assez d'informations.

La démarche d'analyse est descendante, modulaire, hiérarchique :

- descendante : le système est décomposé à partir de sa globalité ;
- modulaire : à chaque fonctionnalité correspond un module ;



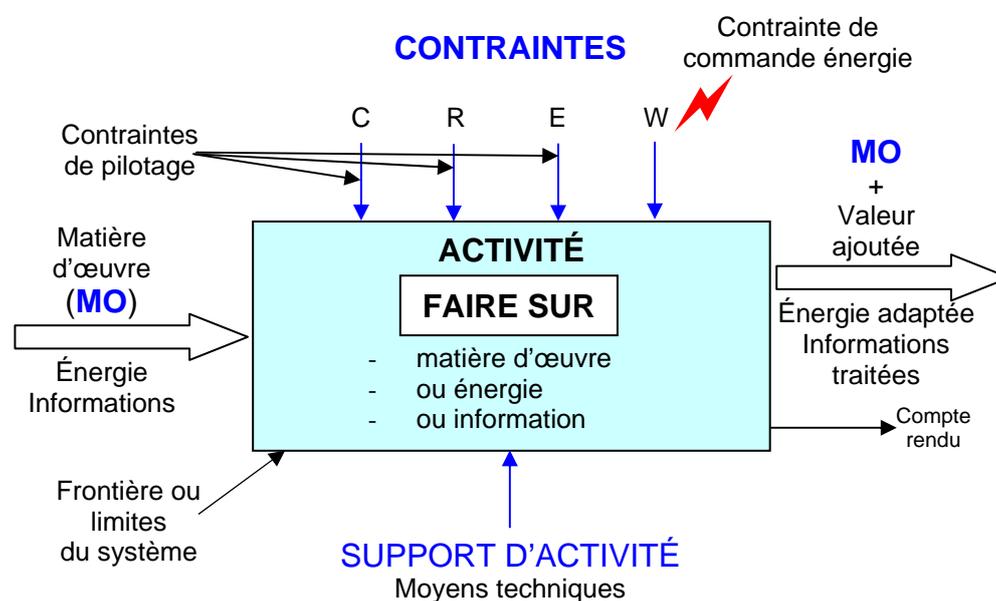
- hiérarchique : chaque fonction est ordonnée par rapport aux autres.

### - module d'activité

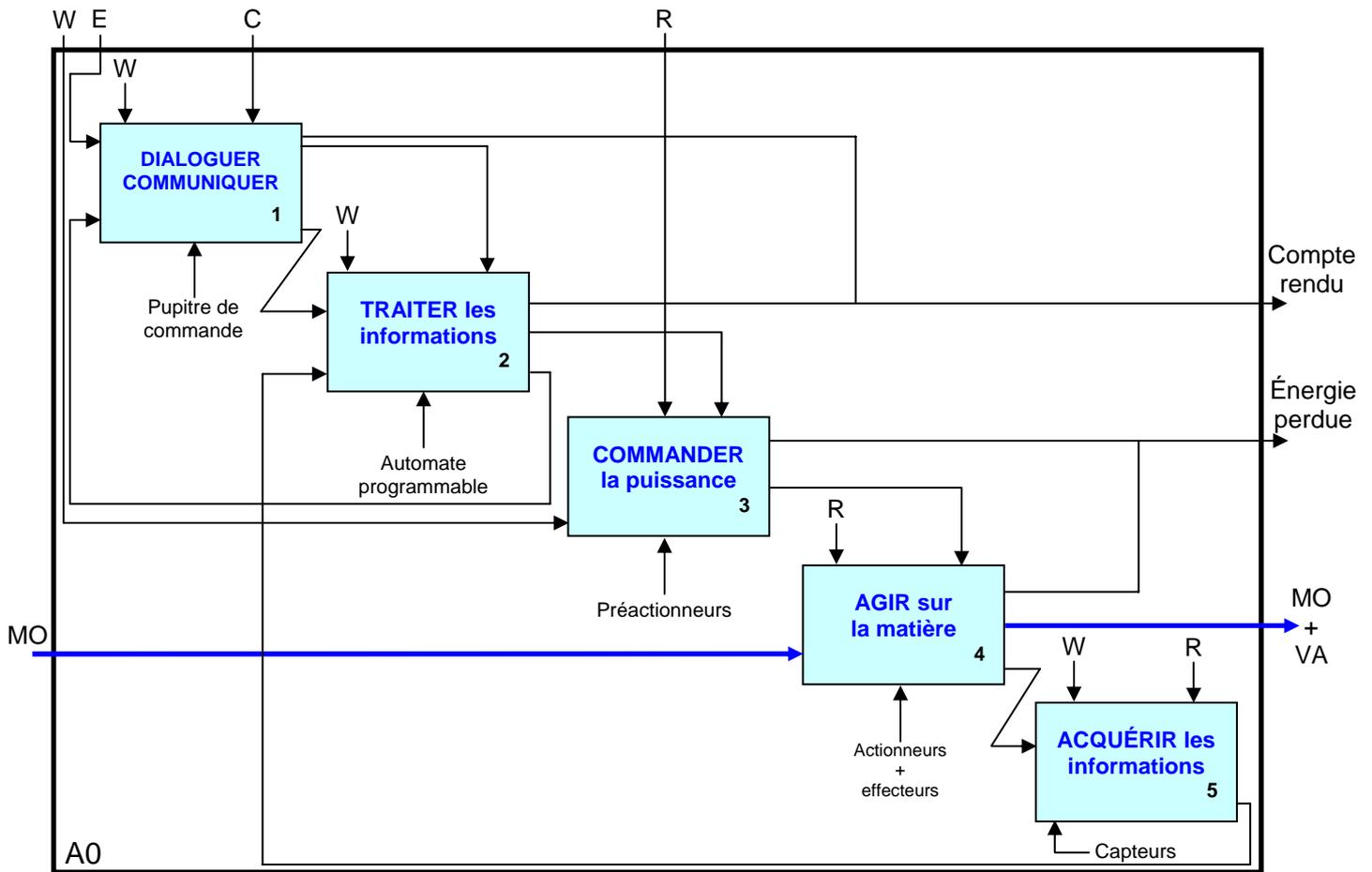
Le module d'activité d'origine comporte toutes les activités qui impliquent d'autres modules.

Le module d'activité comporte obligatoirement :

- un rectangle, qui représente la limite avec l'extérieur ;
- l'activité sur la matière d'œuvre, l'énergie ou l'information ;
- les entrées : elles peuvent recevoir la matière d'œuvre, l'énergie, les informations ;
- les sorties : la matière d'œuvre avec sa valeur ajoutée, ainsi que les comptes rendus et les déchets ;
- le support d'activité : dispositif technologique qui assure l'activité ;
- les contraintes : configuration, réglage, exploitation, énergie (CREW).



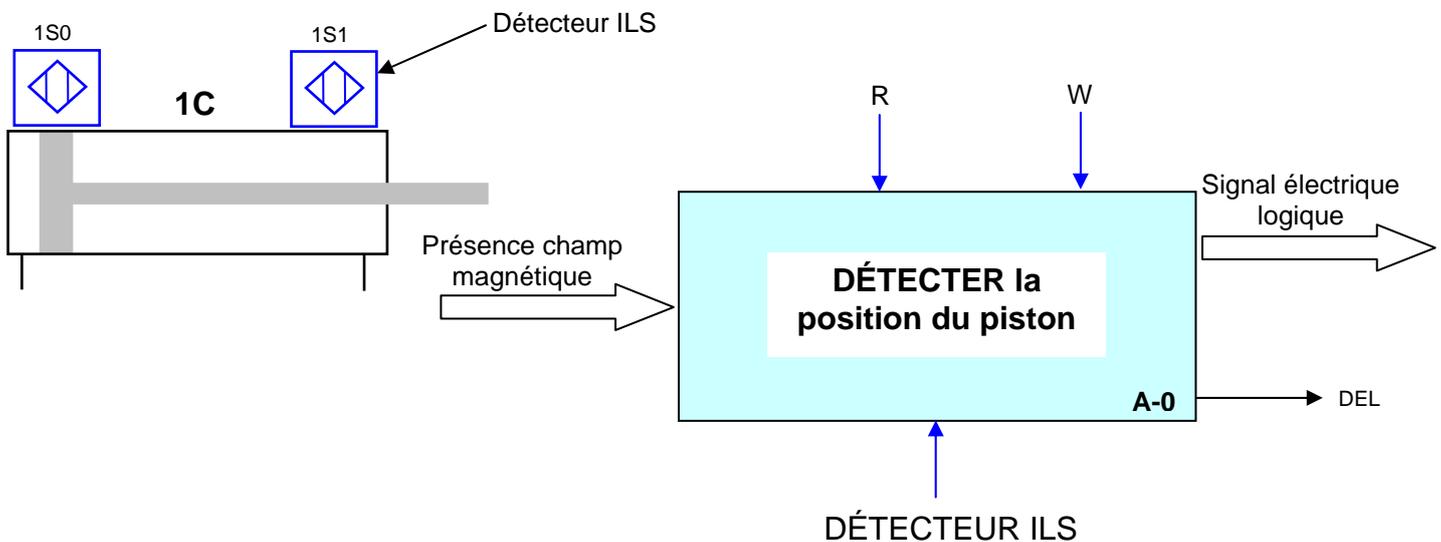
## 4 - SADT D'UN SYSTÈME AUTOMATISÉ



## 5 - FONCTION ACQUISITION DES INFORMATIONS

L'acquisition des informations est effectuée par des capteurs et des détecteurs. La fonction acquisition des informations a pour but de fournir des données sur l'état du système. Les capteurs sont capables de détecter toutes les grandeurs physiques, en particulier les positions, les déplacements, les températures, les pressions, les vitesses, les niveaux, etc.

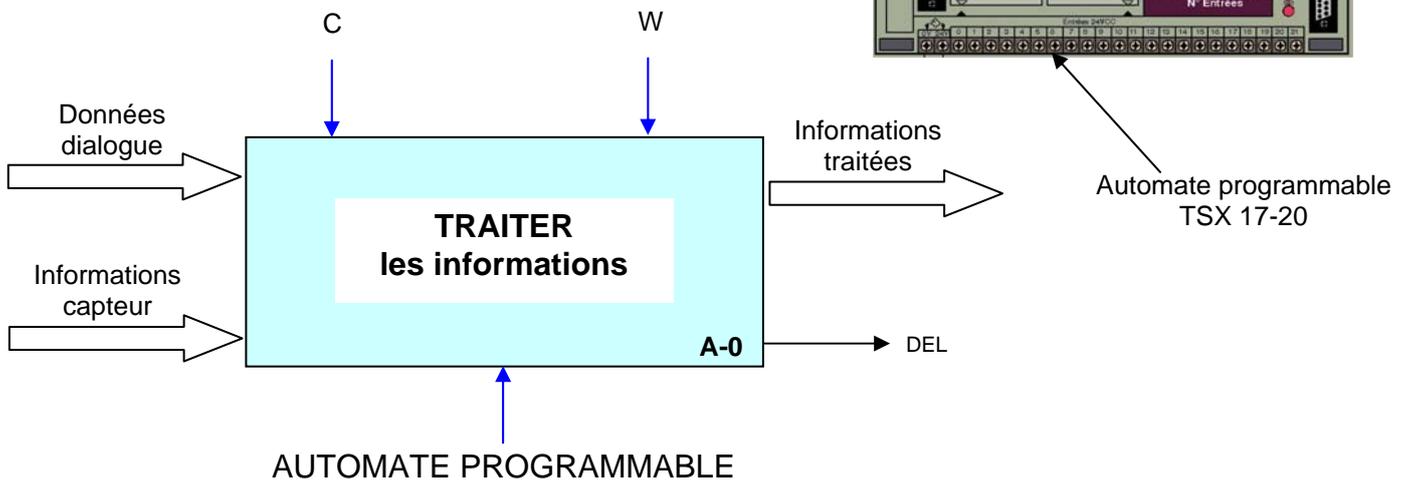
*Exemple :* détection de la position du piston d'un vérin.



## 6 - FONCTION TRAITER LES INFORMATIONS

Le traitement des informations est effectué par la partie commande de l'automatisme. Les données d'entrées sont fournies par les capteurs ou le pupitre de dialogue opérateur, les résultats du traitement agissent sur la partie opérative.

Exemple :

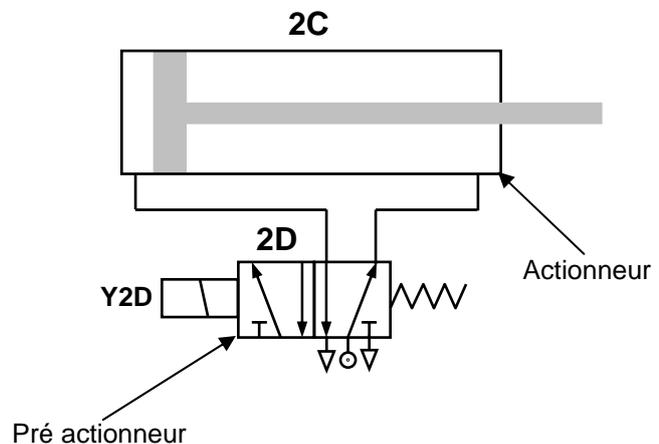


Remarque : le traitement des informations peut s'effectuer sous forme programmée, ou câblée. Ce traitement peut être en logique combinatoire, en logique séquentielle, numérique, ou analogique.

## 7 - FONCTION COMMANDER LA PUISSANCE

La fonction « commander la puissance » a pour but d'effectuer une action ou une tâche sur la matière d'œuvre. Elle nécessite l'intervention d'un actionneur, et d'un pré actionneur.

- le pré actionneur peut être un **contacteur**, un **distributeur pneumatique**. Le pré actionneur envoie l'énergie aux actionneurs, il est l'interface entre le traitement des informations et les actionneurs.



- L'actionneur peut être un **moteur**, un **vérin**, un **électro-aimant**, une **résistance de chauffage**. L'actionneur transforme l'énergie électrique, pneumatique, hydraulique reçue en énergie mécanique ou calorifique nécessaire au système.