

## Travaux Dirigés Série 1

### Objectifs :

Dans cette série de Travaux Dirigés, nous allons mettre le point sur les différents concepts relatifs aux systèmes automatisés (vus en séance de cours). Ainsi, au terme de cette série d'exercices, l'étudiant sera capable :

- D'identifier les différentes parties du SA (PO, PC et PP)
- D'analyser un le fonctionnement d'un SA
- De décomposer le système en sous-systèmes selon l'approche SADT

### Rappels :

Un système automatisé (SA) est un ensemble des techniques électriques, électroniques, mécaniques et fluidiques qui concourent à réaliser un automate dans le but de remplacer l'homme dans les tâches pénibles, répétitives ou dangereuses. Ainsi, un SA doit dans une certaine mesure reconstituer tous les mouvements dont un homme a besoin pour mener à bien un travail déterminé.

Un SA se représente généralement, figure 1, sous la forme d'un schéma identifiant trois parties (P.O, P.C et P.P) du système et exprimant leurs interrelations (Informations, Ordres, Comptes-rendus, Consignes)

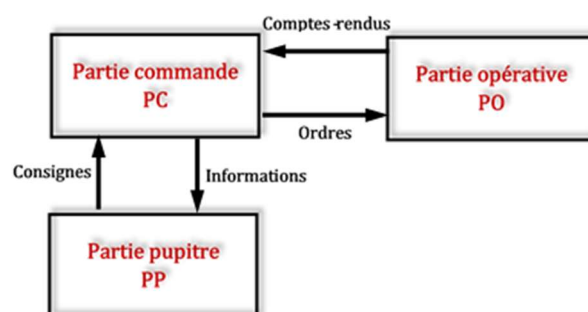


Figure 1

D'un point de vue fonctionnel, un SA est un ensemble dans lequel entre de la matière d'œuvre pour y subir une transformation, afin d'en sortir plus élaborée qu'à l'entrée. Ainsi, pour décrire les différentes activités du système, on utilise un actigramme, figure 2, qui décrit le système en mettant en évidence ses caractéristiques (cf. cours : approche fonctionnelle).

#### • Fonction du système :

Fonction qui décrit ce pour quoi le système est conçu.

On répond à la question :

*A QUOI SERT LE SYSTEME ?*

#### • La matière d'œuvre :

Il s'agit de la matière sur laquelle agit le système.

On répond à la question :

*SUR QUOI LE SYSTEME AGIT-IL ?*

La matière d'œuvre entrante (M.O.E) peut être de trois formes :

- matière
- énergie
- information

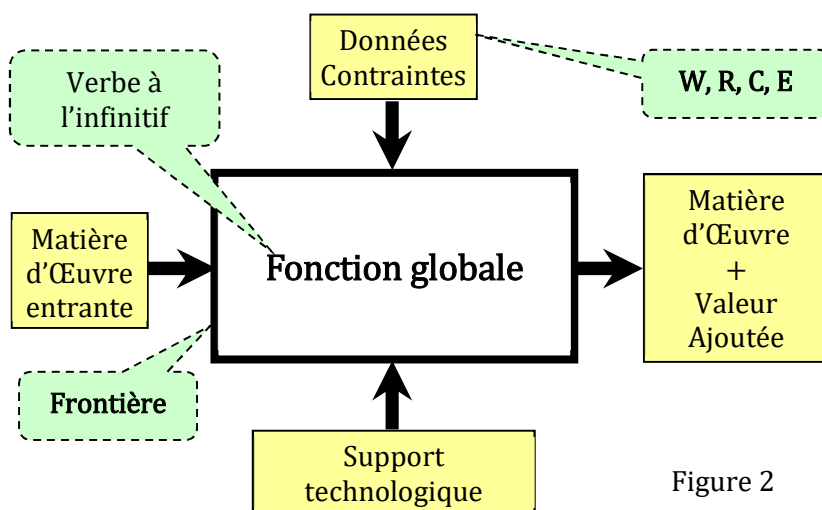


Figure 2

#### • La valeur ajoutée.

La valeur ajoutée est le résultat de la transformation subit par la matière d'œuvre en traversant le système.

On répond à la question :

*POURQUOI LE SYSTEME TRANSFORME-T-IL ?*

#### • Données de contrôle.

L'activité d'un système nécessite d'autre entrées que la matière d'œuvre permettant de contrôler et paramétrer le fonctionnement du système.

On répond à la question :

*COMMENT LA TRANSFORMATION S'OPERE T'ELLE ?*

Les données de contrôle (DC) sont, en général, divisées en 4 types et représentées par une lettre : W, R, C et E

- **W** : Données de contrôle d'énergie  
W représente l'énergie dont le système a besoin pour fonctionner. Elle est généralement de quatre types: Electrique, Mécanique, Pneumatique ou Hydraulique.
- **R** : Données de contrôle de réglage  
R représente les réglages que l'opérateur effectue sur le système pour qu'il soit apte à fonctionner.
- **C** : Données de contrôle de configuration.  
C représente l'organisation (programmation de l'automate) et les matériaux d'appoint nécessaires au système pour fonctionner
- **E** : Données de contrôle d'exploitation.  
E représente les informations ou les ordres que l'opérateur donne au système pour son fonctionnement ou les informations venant d'un autre système.

• **Le support technologique :**

Il représente le support d'activité matériel et concret permettant au système d'assurer sa fonction (appelé aussi processeur).

On répond à la question :

QUI REALISE LA FONCTION ?

**Description Fonctionnelle : SADT** (Structured Analysis and Design Technic)

La représentation de la figure 2 est appelée actigramme de niveau le plus général et porte par convention, le numéro A-0 (se dit A moins zéro) et qui sera décomposé en un actigramme A0. Cet actigramme A0 se décompose ensuite en actigrammes : A1, A2, A3...

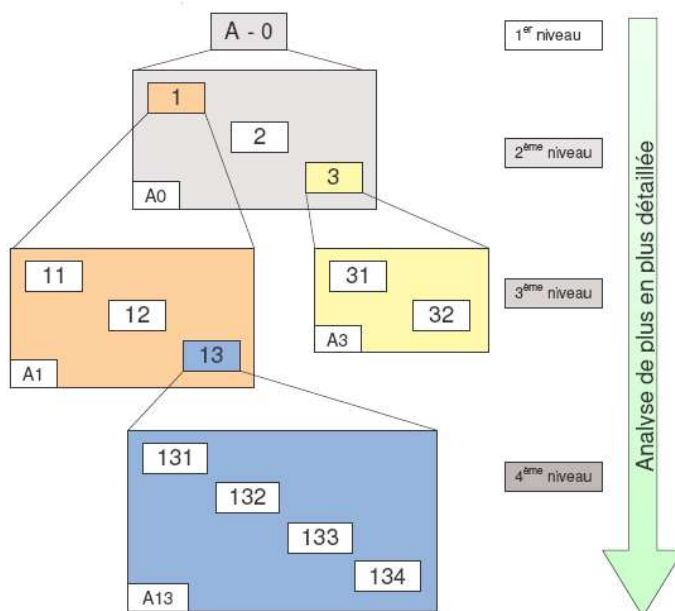
Ensuite l'actigramme A1 peut encore se décomposer en actigrammes : A11, A12, A13...

Chaque décomposition d'une activité peut être représentée par un actigramme de rang inférieur. La décomposition se termine si le niveau de détail souhaité est suffisant pour atteindre l'objectif.

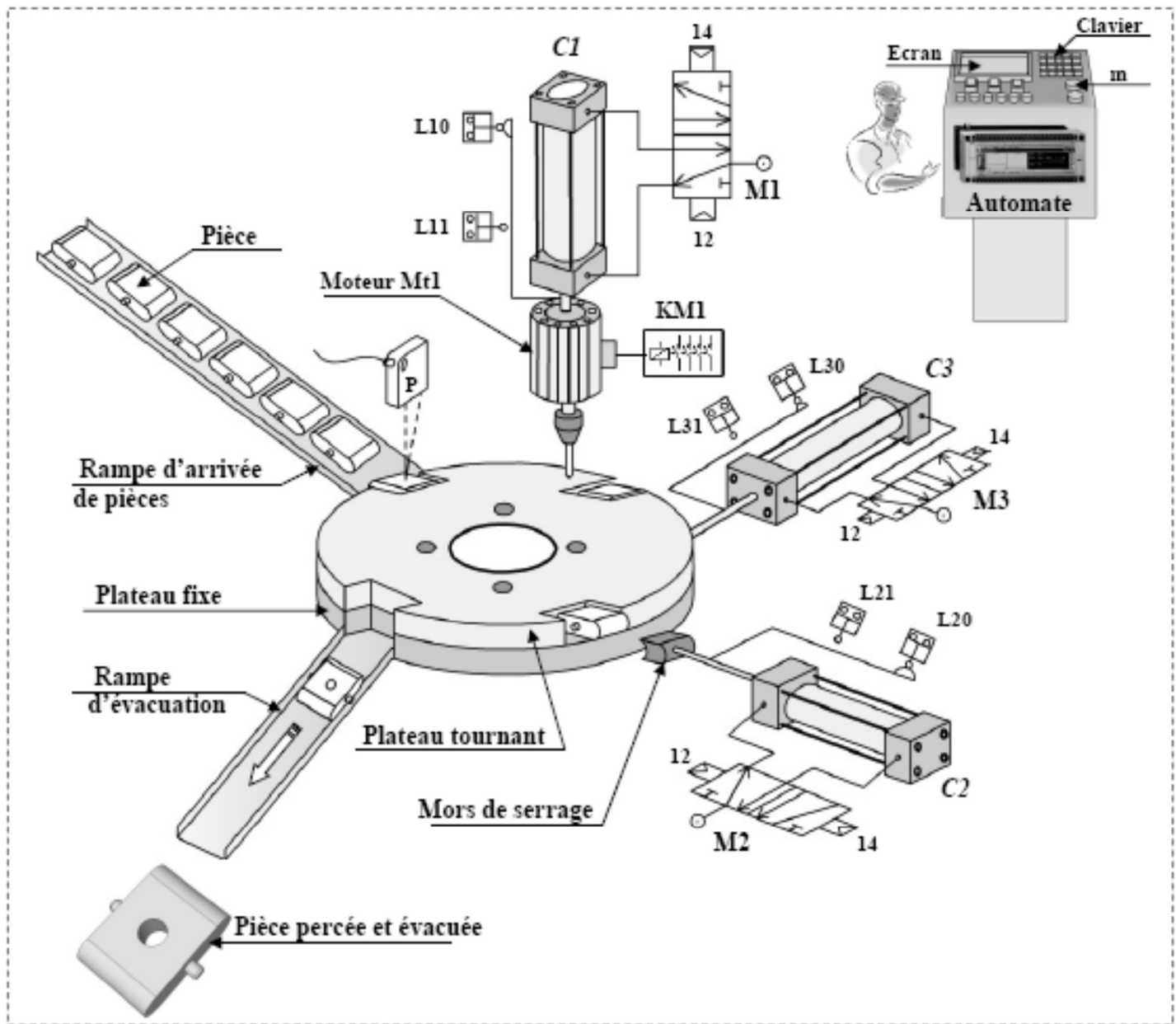
Chaque actigramme de niveau inférieur doit s'inscrire très exactement dans l'actigramme de niveau immédiatement supérieur tout en préservant les relations de chaque rectangle avec son environnement (même nombre de flèches arrivant et sortant des 4 côtés).

Les fondements de la méthode :

- Elle est basée sur un concept d'architecture descendante. Ce principe d'architecture est très intéressant puisque plus on va loin dans l'étude, plus on détaille le système. Cela permet donc de partir de quelque chose de simple, et d'arriver à quelque chose qui peut être excessivement complexe ...
- L'utilisation d'un assemblage de blocs fonctionnels est un autre avantage de cette méthode : cela autorise une approche fonctionnelle d'un système. Il est ainsi possible (en théorie) de choisir des fonctions dans une bibliothèque fonctionnelle puis de les assembler, un peu à la manière d'un jeu de construction.
- Une telle décomposition fonctionnelle est un outil d'aide au dialogue avec le client qui consiste à :
  - poser les bonnes questions au niveau fonctionnel
  - garantir une vision globale
  - assurer une cohérence lorsque la décomposition est menée avec rigueur
  - définir le niveau de décomposition avec le client



## Système 1 : UNITE AUTOMATIQUE DE PERÇAGE



### A- PRESENTATION DU SYSTEME :

Cette unité, composée de trois postes, permet de réaliser des perçages sur des pièces :

- Poste de chargement,
- Poste de perçage
- Poste d'évacuation

Tous les vérins sont alimentés par des distributeurs 5/2 à pilotage pneumatique.

L'alimentation en pièce est assurée par la descente de celle-ci sous l'effet de la gravité à partir de la rampe d'arrivée vers le plateau rotatif.

NB : on suppose que le moteur du poste de perçage est toujours en rotation.

## B- FONCTIONNEMENT :

L'appui sur le bouton (m) de mise en marche et présence pièce sur la rampe d'arrivée (capteur P) provoque le démarrage du système :

- Blocage de la pièce sous le poste de perçage assuré par le vérin C2.
- Descente de la tête de perçage par le vérin C1 pendant 7 secondes.
- Remontée de la tête de perçage permettant un déburrage (évacuation des déchets)
- Nouvelle descente de la tête jusqu'à la profondeur détectée par le capteur L11.
- Remontée de la tête de perçage
- Ejection de la pièce vers la rampe d'évacuation assurée par la sortie de la tige du vérin C3 pendant le dernier quart de tour du plateau tournant.

## C- ETUDE DU SYSTEME :

### 1. Représentation fonctionnelle d'un système :

- Identifier les matières d'œuvre entrante (M.O.E) et sortante (M.O.S) du système ?
- Indiquer la nature de la matière d'œuvre ?
- Quelle est la valeur ajoutée (V.A) apportée par ce système à la matière d'œuvre principale ?
- En déduire le niveau A-0 de ce système.

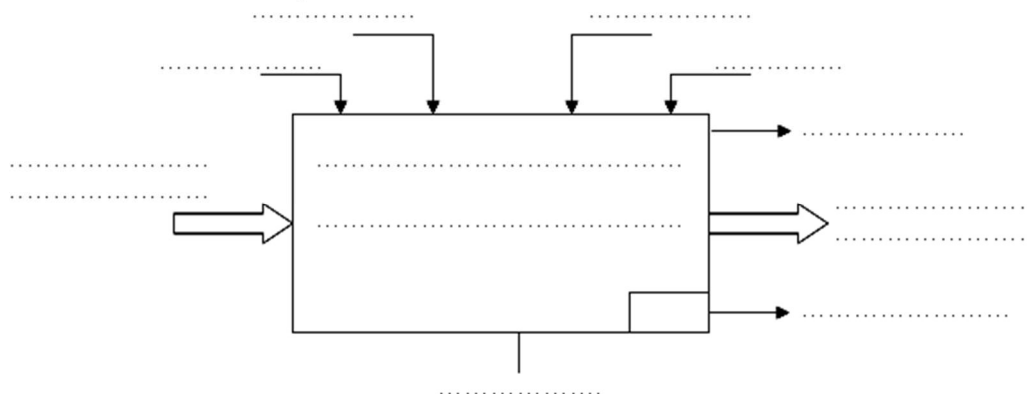


Figure 1

- En s'aidant des termes suivants, compléter le niveau A0 du système (figure 2) :  
W.E – Ordres – Bruit et Chaleur – W.P – Automate programmable – Convertir l'énergie – Comptes rendus – Pièce à percer – Energie mécanique de translation WMT – Poste de perçage – Percer la pièce – Programme – Informations d'états – Mors de serrage- Pièce amenée – Pièce percée et éjectée – Vérin C2 – Ordre de commande – Plateau rotatif – Amener et éjecter la pièce – Gérer le système - Pièce percée –Vérin C2- Serrer ou desserrer la pièce – Pièce percée desserrée

### 2. Structure du système :

Après lecture du fonctionnement du système automatique de perçage :

- Identifier la partie commande de ce système (P.C) ?
- Identifier les éléments de sa partie opérative (P.O) en termes d'actionneurs et effecteurs ?
- Identifier les éléments d'interfaces de ce système (Pré-actionneurs et Capteurs) ?
- Dans un tableau préciser la désignation des termes suivants : KM, L1, M2 et L30.
- Compléter la structure fonctionnelle détaillée de ce système de la figure 3.

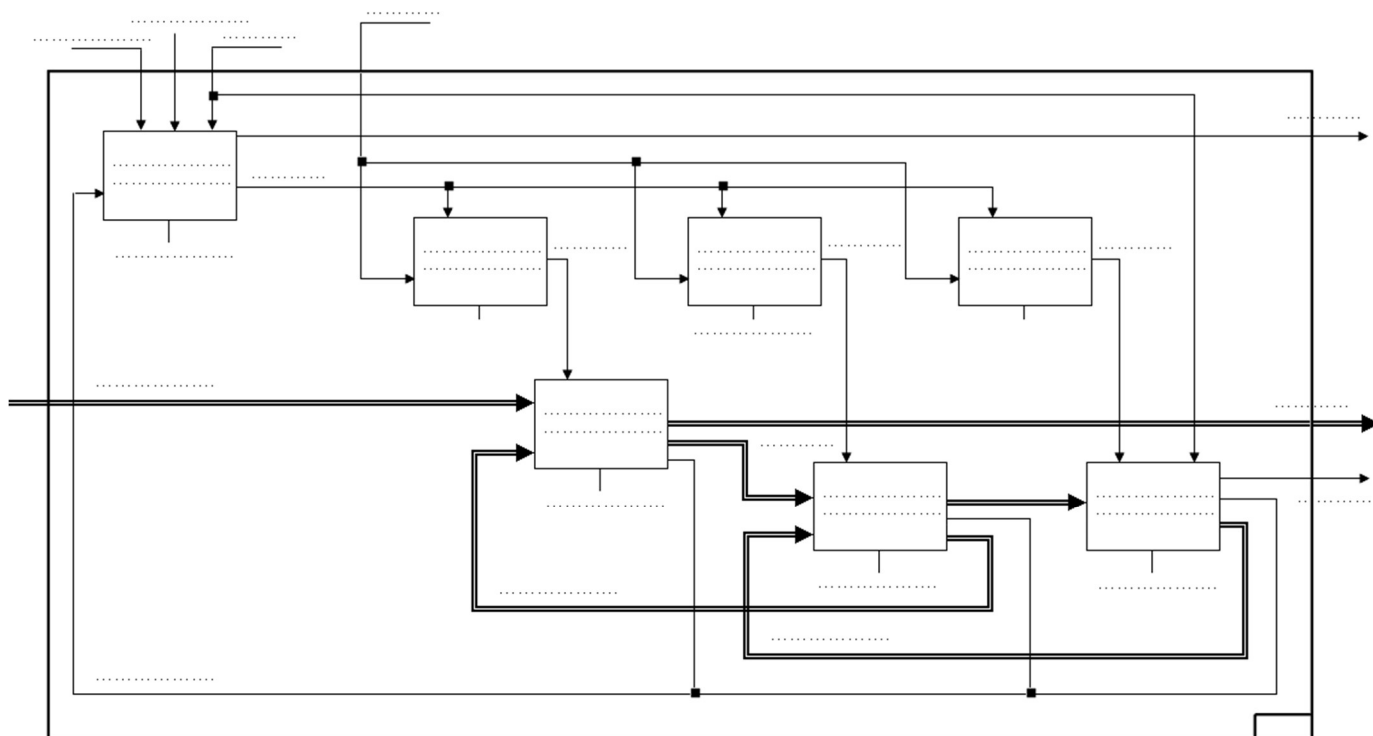


Figure 2

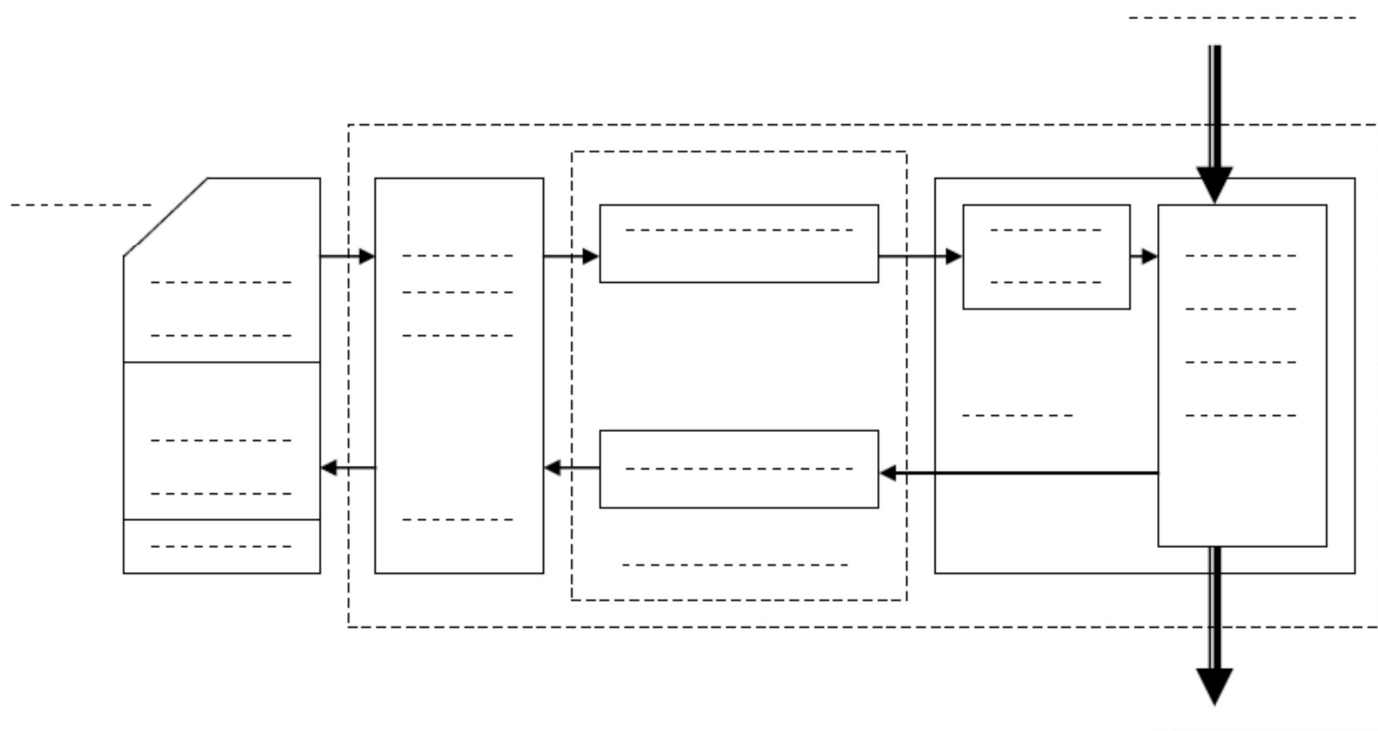


Figure 3