



Plan & notes

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT (Structured Analysis and Design Technique)
- Actigrammes et datagrammes
- Formalisme de SADT

II. GRAFCET hiérarchisé

- GRAFCET de sécurité et surveillance
- GRAFCET de conduite et d'initialisation
- GRAFCET de coordination de tâches
- GRAFCET de production normale

III. Guide des Etudes de Modes de Marches et d'Arrêts (GEMMA)

- Présentation du guide
- Structure du GEMMA
- Définition des procédures : de fonctionnement, d'arrêt et en défaillance
- Utilisation pratique du GEMMA

Cours *Systemes automatisés industriels Avancés*

Présenté par **Dr Abdelhakim Idir**

(Chapitre I)

Approche structurée des systèmes automatisés

Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- Formalisme de SADT

Approche structurée des systèmes automatisés

Apprendre

L'acronyme **S.A.D.T** signifie : **Structured Analysis and Design Technic**. Cette méthode a été mise au point par la société **Softech** aux Etats Unis. La méthode SADT est une méthode d'analyse par niveaux successifs d'approche descriptive d'un ensemble quel qu'il soit. On peut appliquer le SADT à la gestion d'une entreprise tout comme à un système automatisé (SA).

Apprendre

« SADT permet non seulement de décrire les tâches du projet et leurs interactions, mais aussi

- de décrire le système que le projet vise à étudier,**
- créer ou modifier,** en mettant notamment en évidence les parties qui constituent le système, **la finalité, le fonctionnement de chacune, et les interfaces entre les diverses parties** qui font qu'un système n'est pas une simple collection d'éléments indépendants, mais une organisation structurée de ceux-ci dans une finalité précise. » [1]

Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- Formalisme de SADT

Concept et objectifs d'une analyse SADT

Concepts fondamentaux d'une analyse SADT

Apprendre

Il y a 7 concepts fondamentaux lors d'une analyse d'un système à automatiser :

- Modéliser pour comprendre
- Discipliner la démarche d'analyse
- Séparer le quoi du comment
- Modéliser la réalité
- Formaliser de manière graphique
- Travailler en équipe
- Consigner (ou noter) par écrit

Objectif d'une analyse SADT

Apprendre

- Spécification fonctionnelle de systèmes complexes
- Permettre les échanges aisés avec l'utilisateur
- Favoriser le travail en équipe (communication)
- Couplage avec une méthode de conception.

Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- Formalisme de SADT

Concept et objectifs d'une analyse SADT

Objectif d'une analyse SADT

Apprendre

- Spécification fonctionnelle de systèmes complexes
- Permettre les échanges aisés avec l'utilisateur
- Favoriser le travail en équipe (communication)
- Couplage avec une méthode de conception.

Il s'agit de **poser un problème et non de le résoudre**

Spécification : le quoi ?

Conception : le comment ?

- Eviter certains problèmes inhérents à la phase de spécification :**
 - Omissions
 - Contradictions
 - Redondances
 - Manque de clarté
 - Insuffisance de communicabilité
 - "flous" des analystes
 - ,,etc

Chapitre 1

I.Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- **Actigrammes et datagrammes**
- Formalisme de SADT

Apprendre

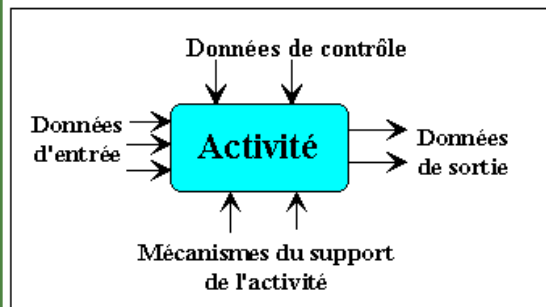
Dans une analyse SADT, on peut modéliser deux types d'analyse:

❑ L'analyse par des actigrammes (**boîtes d'action**)

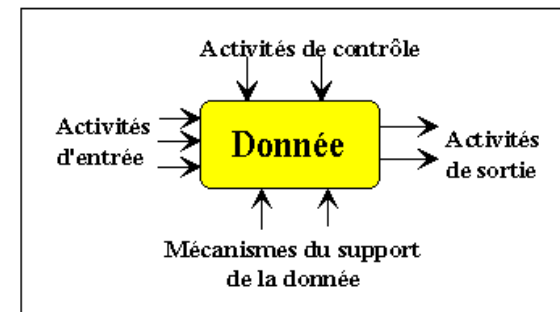
❑ l'analyse par des datagrammes (**boîtes de donnée**).

Sur des **actigrammes**, les **actions sont reliées entre elles** par **des flux de données** alors que les **datagrammes** se **sont les données** qui sont reliées **entre-elles** par **des flux d'activité**.

Exemples :



Actigramme



Datagramme

Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- **Formalisme de SADT**

Formalisme de SADT

Modélisation d'un système automatisé

Apprendre

Modéliser un système technique consiste à lui donner une représentation graphique. Pour ce faire il faut:

Enumérer les ensembles d'éléments ci-dessous en les distinguant les uns des autres et en montrant les relations entre elles :

- La **fonction globale**, qui apporte la valeur ajoutée à la matière d'œuvre.
- Les éléments constitutifs (le ou les processeurs) qui sont inclus dans la frontière et qui supportent la fonction globale.
- La **matière d'œuvre** sur laquelle s'exerce son action.
- Les **données de contrôle**, qui provoquent ou modifient la mise en œuvre de la fonction.

Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

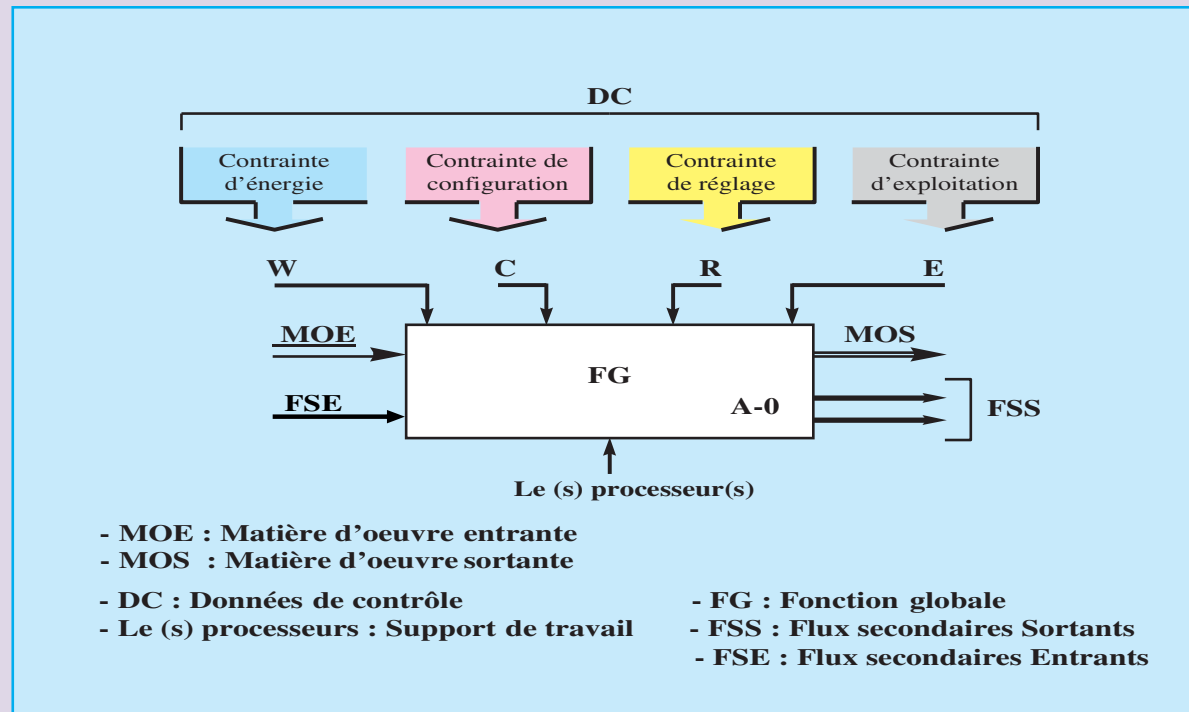
- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- **Formalisme de SADT**

Formalisme de SADT

Modélisation d'un système automatisé

Apprendre

Cette modélisation du système est représentée par **une boîte mère** (fig1.1), définissant la fonction globale du système, **c'est le niveau A-0** (lire A moins Zéro),



Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- **Formalisme de SADT**

Formalisme de SADT

Modélisation d'un système automatisé

Exemple

1- Description :

Le système " machine à laver " présenté ci-contre permet à l'utilisateur d'obtenir du linge propre à partir du linge sale.

Elle est constituée:

- d'un moteur électrique ;
- d'un tambour ;
- d'un automate programmable



S'exercer

Modéliser le niveau A-0 d'un de la machine à laver,

Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- **Formalisme de SADT**

Formalisme de SADT

Modélisation d'un système automatisé

Solution

Modélisation A-0 de la machine à laver:

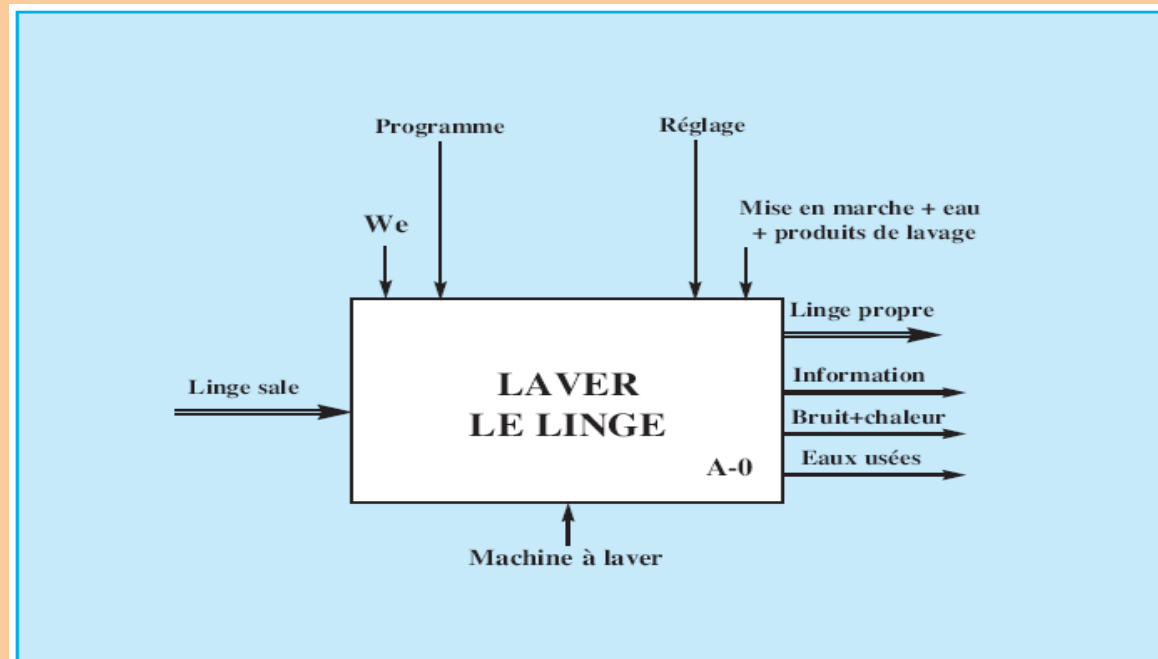


Fig1.1 Modélisation A-0 de la machine à laver

Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- **Formalisme de SADT**

Je retiens l'essentiel

- Le SADT est un outil graphique de représentation.
- Le SADT oblige à consigner par écrit les décisions d'une équipe de travail. Ceci permet progressivement de créer une documentation complète.
- La modélisation d'un système technique dresse l'inventaire de ses relations externes.
- Pour l'établir :
 - o Définir sa fonction globale par une expression comportant un infinitif.
 - o Seule la matière d'oeuvre qui doit être représentée par une flèche à double traits.
- La modélisation ne donne pas l'agencement des sous systèmes réalisant les fonctions.

L'analyse descendante (SADT)

Chapitre 1

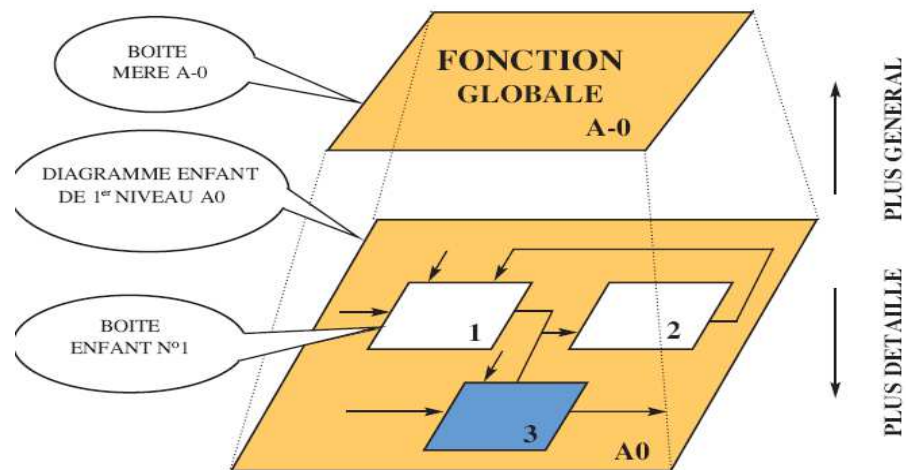
I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- Formalisme de SADT

Définition

Apprendre

- ❑ L'analyse descendante permet de comprendre pourquoi un système existe, ou doit être conçu, quelles fonctions il doit remplir et enfin, comment elles sont réalisées. Et cela, quelle qu'en soit la complexité.
- ❑ Le système globale et son environnement sont représentés par une seule boîte appelée: **Boîte mère: (A-0 se lit A moins zéro)**. La décomposition de cette boîte fait apparaître l'actigramme de 1^{er} niveau: **niveau A0 (se lit A zéro)**.
- ❑ Ce niveau comporte n boîtes appelées: **Boîtes enfants**, chaque boîte enfant porte un numéro de **1 à n** dans le coin inférieur droit.



Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- Formalisme de SADT
- **Analyse descendante SADT**

Analyse descendante SADT

Modélisation d'un store automatique

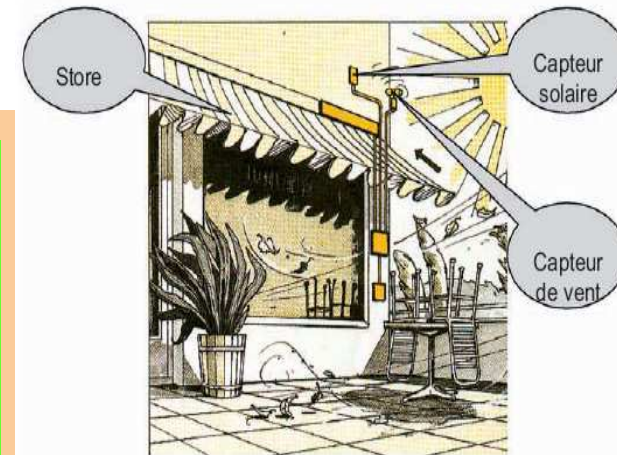
Exemple

Le système présenté ci-dessous (**Store automatique**) permet de **commander** automatiquement **un store de protection solaire** en **tenant compte** de **l'intensité du vent et de la luminosité**. Il est équipé de **deux capteurs** de **détection** de la **lumière solaire** et du **vent**. **Si la lumière solaire dépasse un certain seuil d'intensité, le store descend**. **Si l'intensité lumineuse diminue en dessous d'un autre seuil, le store remonte**. L'installation est protégée contre les vents intenses grâce à une mesure de son intensité qui provoque la remontée du store à partir d'un seuil fixé par l'opérateur.

S'exercer

Modéliser le système store automatique:

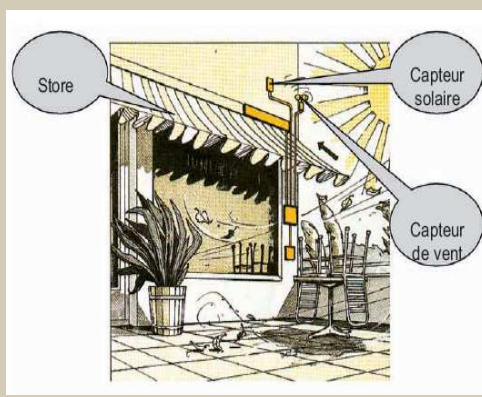
- Niveau A-0
- Niveau A0



Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- Formalisme de SADT
- **Analyse descendante SADT**



Analyse descendante SADT

Modélisation A-0 et A0 d'un store automatique

Solution

(Modélisation A-0)

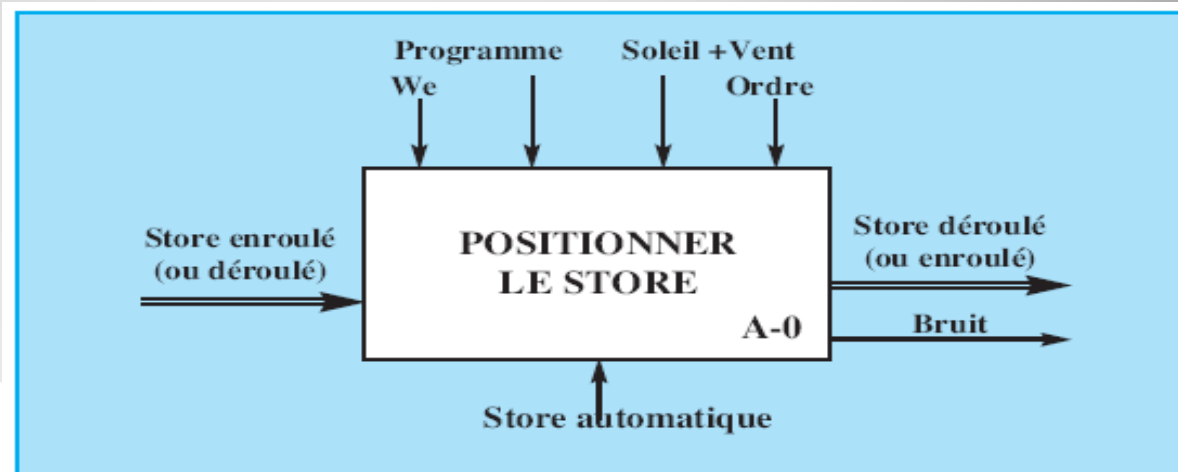


Fig1.2 Modélisation A-0 d'un Store automatique

Le système de manoeuvre de store automatique est constitué par :

- Des capteurs pour capter le vent et le soleil.
- Une carte électronique pour traiter les informations venant des capteurs et gérer le système.
- Un tambour moteur permettant de dérouler ou enrouler le store.

S'exercer

En se référant au modèle fonctionnel A-0 du store, **représenter l'Actigramme de niveau A0**

Analyse descendante SADT

Chapitre 1

I. Approche structurée des systèmes automatisés

- Concept et objectifs d'une analyse SADT
- Actigrammes et datagrammes
- Formalisme de SADT
- **Analyse descendante SADT**

Solution

Modélisation A0 d'un Store automatique

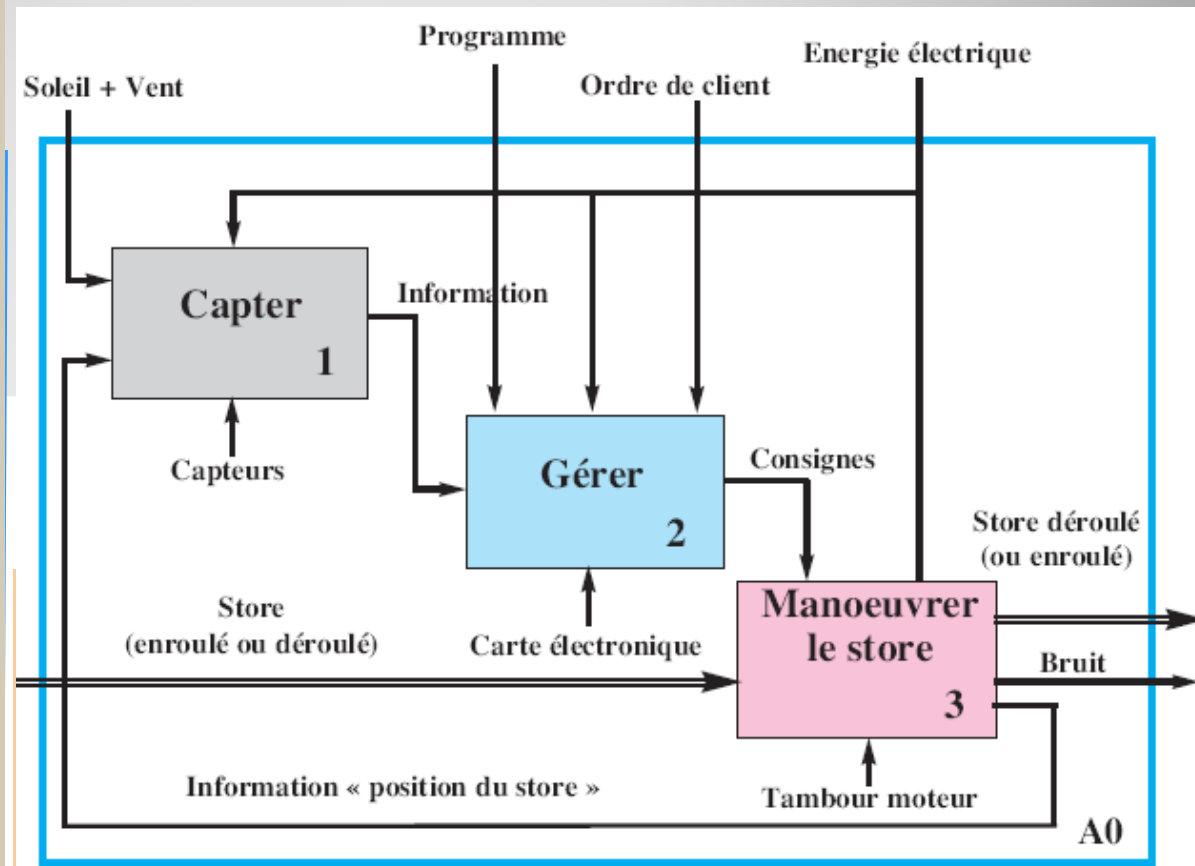
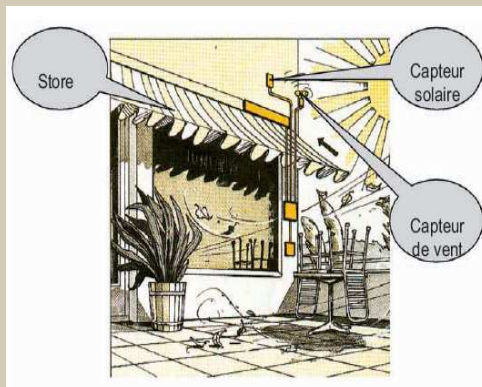


Fig1.3 Modélisation A0 d'un Store automatique