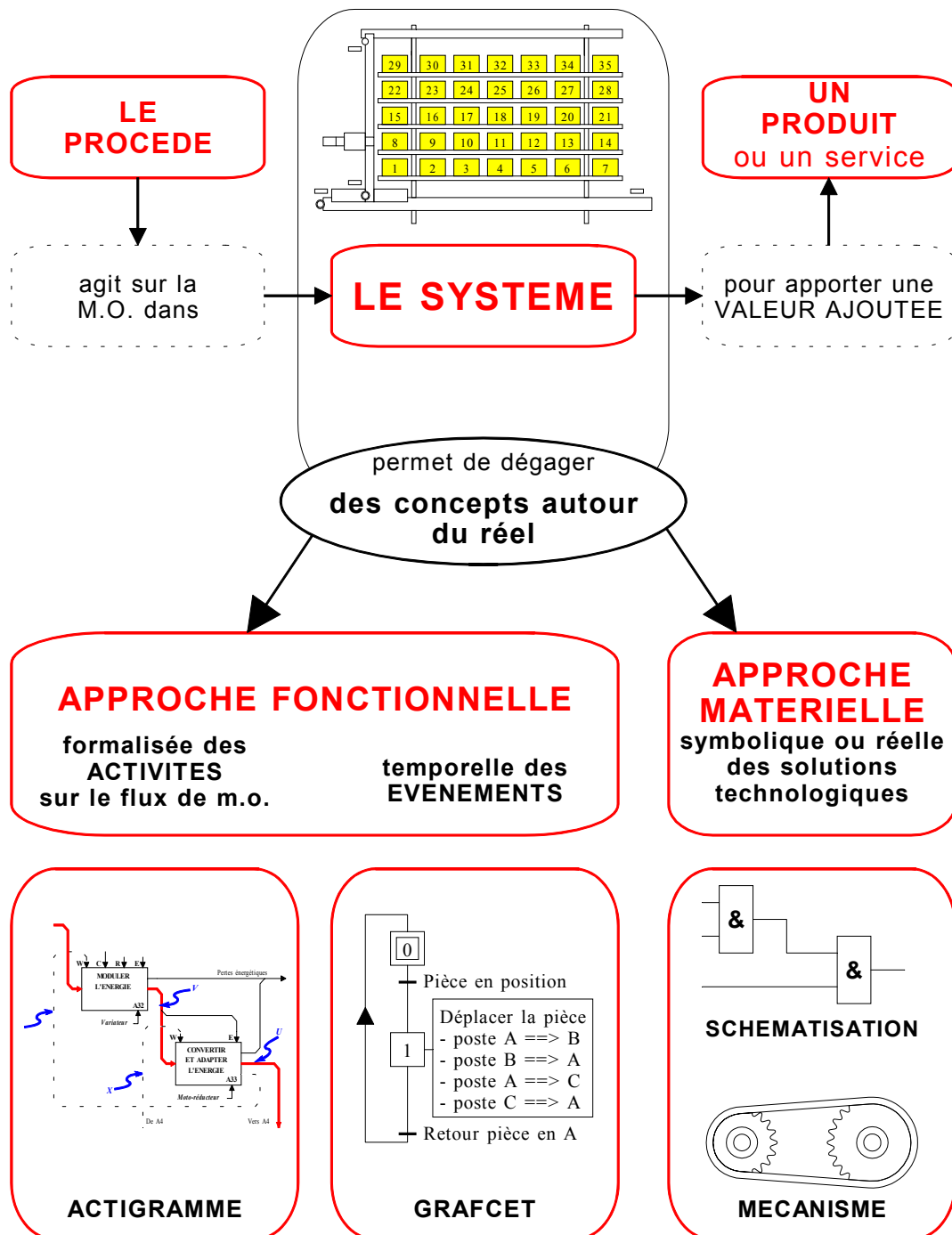


1. METHODOLOGIE D'ANALYSE DES SYSTEMES (SYNOPTIQUE METHODOLOGIQUE)

La méthode d'analyse des systèmes repose sur trois approches complémentaires :

- une **approche fonctionnelle** formalisée des activités sur le flux de matière d'œuvre : utilisation d'ACTIGRAMMES ;
- une **approche fonctionnelle temporelle** des événements : utilisation du GRAFCET, utilisation de chronogrammes ;
- une **approche matérielle** : utilisation de dessins techniques, schémas, logigrammes, documents constructeurs...



2. ANALYSE STRUCTUREE ET MODELISATION DES SYSTEMES

2.1 METHODE SADT

La **compréhension** des systèmes et objets techniques nécessite l'étude :

- de l'**action** qu'ils exercent sur leur **environnement** ;
- de leur **organisation fonctionnelle** et **structurelle**.

Pour faciliter l'étude il est possible :

- de **modéliser** le système ;
- d'associer à cette modélisation un **formalisme graphique**.

La méthode **SADT** (Structured Analysis and Design Technique) est une **Technique Structurée d'Analyse et de Modélisation des Systèmes** qui se traduit par un **outil graphique** de représentation dont le modèle est composé : de **diagrammes d'ACTIVITES** ou **ACTIGRAMMES** représentant l'ensemble des activités du système.

■ DIAGRAMME D'ACTIVITE - ACTIGRAMME

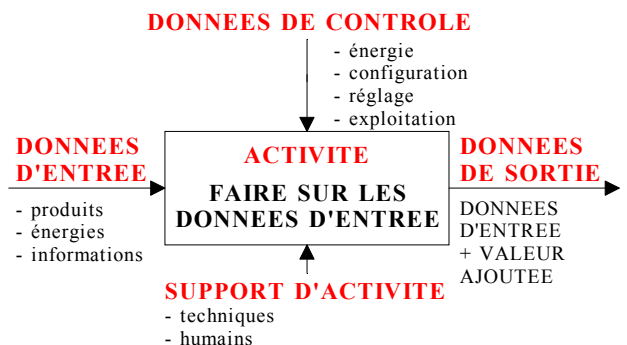
Un **diagramme d'activité** s'identifie par un **verbe d'action** (fig. 1a et 1c).

Il crée et génère une ou plusieurs **données de sortie** :

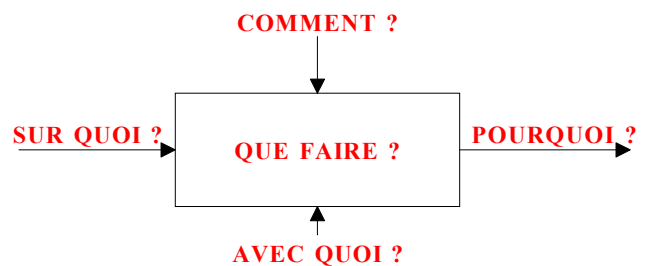
- après avoir transformé, modifié, changé l'état d'une ou plusieurs **variables d'entrée** en leur conférant une **valeur ajoutée** ;
- par l'utilisation des potentialités d'un ou plusieurs **supports d'activité** qui peuvent être des moyens techniques ou humains ;
- et en respectant des **données ou des contraintes** de commande en énergie, de contrôle, de réglage ou d'exploitation.

En fait un actigramme s'écrit en répondant aux questions (fig. 1b) :

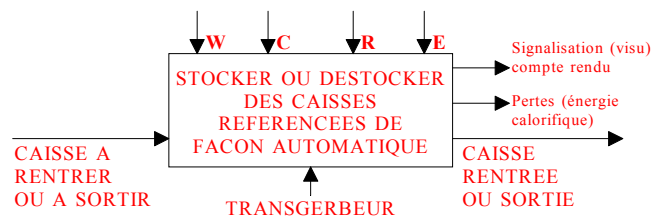
- **sur quoi ?** sur les entrées ;
- **pourquoi ?** pour leur donner une valeur ajoutée ;
- **que faire ?** une certaine activité ;
- **avec quoi ?** en utilisant des moyens ;
- **comment ?** en respectant certaines contraintes.



1a. Modèle général d'actigramme.



1b. Les cinq questions de l'actigramme.



1c. Exemple d'actigramme (transgerbeur).

■ MODELE SADT

Le modèle **SADT** qui doit faciliter la compréhension des systèmes s'appuie sur deux principes de base :

- délimiter le cadre de l'analyse ;
- procéder par analyse descendante.

• Cadre de l'analyse (fig 1d)

Le cadre de l'analyse doit être délimité à partir d'une étude préalable qui permet d'établir la boîte du premier diagramme. La **figure 1c** délimite le cadre d'analyse pour le transgerbeur.

Cette boîte représentative du système global se numérote **A - 0** (lire A moins zéro).

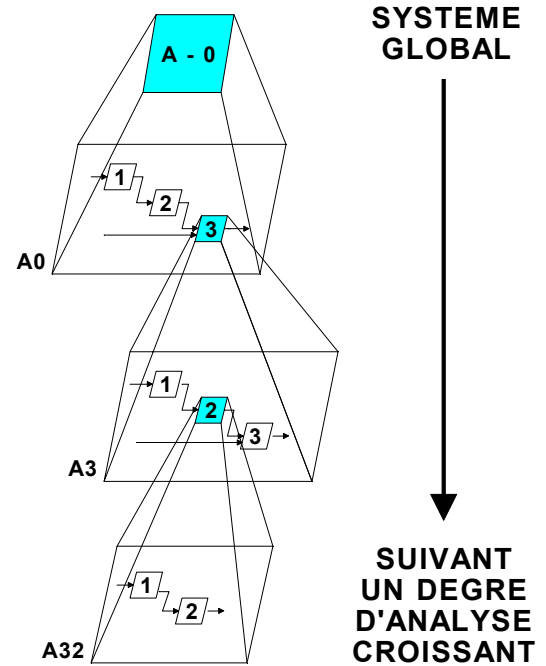
• Analyse descendante

Cette analyse descendante doit traduire la **hiérarchie des activités** réalisées par le système.

Cette démarche fait que le premier niveau reste très abstrait et que c'est en descendant la hiérarchie que les solutions techniques, et les moyens nécessaires à leur réalisation, sont détaillés et précisés.

Le **degré retenu** pour limiter l'analyse dépend de la **complexité du système**.

La **figure 1d** donne l'exemple d'une analyse descendante sur trois niveaux à partir de l'actigramme **A - 0**.



1d. Exemple de représentation hiérarchisée des activités.

2.2 ANALYSE FONCTIONNELLE D'UN SYSTEME TECHNIQUE ELECTROTECHNIQUE

■ MODELISATION DE LA FONCTION GLOBALE DU SYSTEME TECHNIQUE

La **fonction globale** du système se représente par l'actigramme, ou module d'activité, ou bloc d'activité numéroté **A - 0** (fig. 2a ci-dessous).

Dans cette boîte rectangulaire s'écrit l'activité faite sur la matière d'œuvre qui peut être matérielle, informationnelle ou énergétique (des verbes d'action à l'infinitif sont utilisés).

Remarque : ce modèle est valable pour tous les modules d'activité.

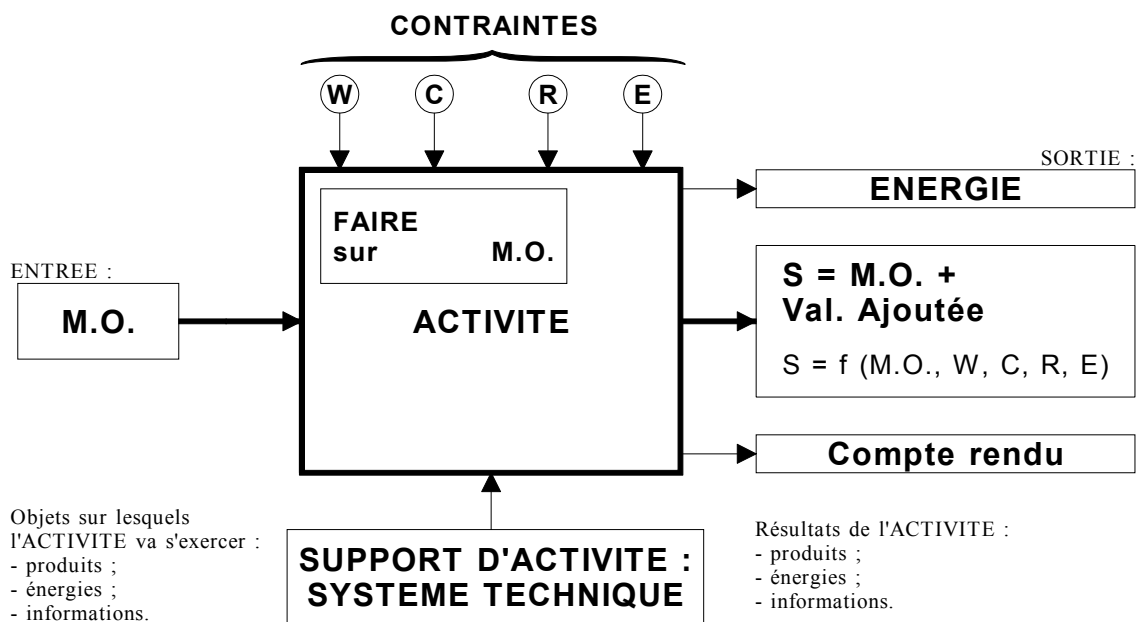
Les contraintes liées à un module d'activité modifient, déclenchent et contrôlent l'ACTIVITE de la fonction :

- **contrainte de réglage R** : elle exprime une modification d'un paramètre sans changer la nature de l'activité (réglage de vitesses, de courses, réglage d'un relais thermique,...) ;
- **contrainte d'exploitation E** : elle influe sur les conditions de fonctionnement ou d'arrêt du système par rapport à des problèmes de sécurité ou en fonction des ordres de l'opérateur dans le cadre du dialogue homme-machine (départ cycle, réarmement,...) ;
- **contrainte de configuration C** : elle permet de modifier fondamentalement l'activité au moyen de dispositifs mémorisables (exemple : automate programmable), en vue d'obtenir des activations particulières prévues à l'avance (configuration 1 : perçage sans déburrage, configuration 2 : perçage avec déburrage) ;
- **contrainte énergétique W** : nécessaire au système pour modifier, transformer, déplacer, ... la matière d'œuvre et lui conférer de la valeur ajoutée.

L'énergie peut aussi figurer en entrée d'un module, en tant que matière d'œuvre entrante lorsque le système alimente, distribue, transforme, ... de l'énergie.

Remarques :

- un module d'activité doit avoir au moins une contrainte qui contrôle ou déclenche son activité ;
- les données de sorties d'un module d'activité peuvent constituer des données d'entrée ou des contraintes d'activité pour un autre module ;
- si l'énergie nécessaire au support technique est prélevée sur la matière d'œuvre à traiter (énergie), on la représente comme une contrainte d'activation.



M.O. matière d'oeuvre

W = énergie

C = configuration

R = réglage

E = exploitation

S = bien ou service

2a. Modèle général pour la représentation d'un module d'activité.

3. VOCABULAIRE RELATIF A LA SADT

ACTIGRAMME : graphe relationnel qui décrit des activités.

ACTIVITE : faculté d'agir ; animation constatée quelque part ; vivacité et énergie dans l'action ; exercice d'une fonction ; ensemble d'opérations tendant vers une fin déterminée.

APPROCHE : manière d'aborder un sujet.

COMPORTEMENT : ensemble des réactions d'un système.

CONCEPT : idée d'un objet conçu par l'esprit, permettant d'organiser les perceptions et les connaissances.

CONTRAINTES : acte qui a pour but de forcer une fonction à faire quelque chose.

ENTITE : chose considéré comme une individualité.

EXPLICITE : clair, qui ne prête à aucune contestation.

EVENEMENT : scène ou fait déterminé capable d'appeler les réactions intimes d'un sujet et d'infléchir son histoire.

FLUX : écoulement des propriétés (grandeurs physiques) attachées aux matières d'œuvre traitées par le système.

FONCTIONNELLE : rationnellement adaptée à la fonction à remplir : l'analyse fonctionnelle vise à recenser, caractériser, hiérarchiser et valoriser les fonctions.

FORMALISER : poser explicitement dans une théorie déductive les règles de formation des expressions ou formules, ainsi que les règles d'inférence suivant lesquelles on raisonne.

INFERENCE : opération intellectuelle par laquelle on passe d'une vérité à une autre vérité, jugée telle en raison de son lien avec la première.

MANUFACTURER : faire subir à des produits une transformation industrielle.

MATERIELLE : qui existe effectivement ; terme englobant tout ensemble livré par un producteur à un client avec la perspective d'une durée de vie qui peut dépendre de remise en états successives.

MATIERE D'ŒUVRE : entité produit, énergie ou information, destinée à subir une transformation de l'une ou plusieurs de ses propriétés.

MODELE : ce qui sert d'exemple, ce qui doit être imité ; ensemble de relations servant à représenter et à étudier un système complexe.

MODELISER : établir des modèles formalisés, notamment en automatique, en informatique, en électronique, en électrotechnique et en recherche opérationnelle.

OBJET TECHNIQUE : objet conçu et réalisé par l'homme pour exercer une action jugée utile sur des éléments du milieu extérieur à cet objet.

PROCEDE : méthode pour obtenir un résultat.

PROCESSUS : développement temporel de phénomènes marquant chacun une étape.

PRODUIT : objet manufacturé, service produit à une clientèle.

RECEPTIVITE : aptitude d'un organisme à recevoir des impressions.

REEL : qui existe véritablement.

SERVICE : fonctionnement d'un appareil, d'un transport.

SPECIFIER : exprimer de façon précise.

SIMULER : faire paraître comme réel un acte qui ne l'est point.

SYMBOLIQUE : ordre qui, avec le réel et l'imaginaire, est constitutif du sujet.

SYSTEME : combinaison d'éléments qui se coordonnent pour concourir à un résultat.

TACHE : ouvrage déterminé qui doit être exécuté dans un temps écoulé.

TEMPORELLE : qui a lieu dans le temps.

VALEUR AJOUTEE : différence entre la valeur d'une production et celle des consommations ayant servi à la réaliser.

VALIDER : rendre ou déclarer valide (qui satisfait aux conditions légales pour produire ses effets).

4. VOCABULAIRE GENERAL

ANALYSE FONCTIONNELLE

Démarche qui consiste à recenser, caractériser, ordonner, hiérarchiser et valoriser les fonctions.

FONCTION

Actions d'un produit ou de l'un de ses constituants exprimés exclusivement en terme de finalité.

commentaires :

Une fonction est formulée par un verbe à l'infinitif suivi d'un complément. Exemples : traiter les données ; gérer l'énergie ; déplacer la caisse suivant l'axe Y.

SYSTEME

Association de sous-ensembles constituant un tout organique complexe destiné à remplir une fonction générale (régulation, sécurité, transport).

OU

Ensemble cohérent de disposition (économiques, administratives et techniques) coordonnées visant à l'obtention d'un objectif défini.

Nota : système et sous-système sont généralement complétés par la nature des fonctions concernées. Exemples : système de navigation aérienne ; système de levage ; sous-système de transmissions de données ; sous-système "bain régulé en température ; sous-système axe Z transgerbeur.

SYSTEME TECHNIQUE

Un **système technique** est un ensemble d'éléments organisés en fonction d'un but : exercer une **activité** sur une (des) **matière (s) d'œuvre** pour satisfaire un **besoin**.

On dit que le système remplit une **fonction d'usage** en produisant une **valeur**. Cette valeur réside dans la production d'un **bien** ou d'un **service**. La fonction d'usage est de conférer une **valeur ajoutée** aux matières d'œuvre présentes en entrées (produits, énergies informations).

SOUS-SYSTEME

Association de composants destinés à remplir une ou plusieurs fonctions opérationnelles au sein d'un système.

Exemples : sous-système axe X transgerbeur.

ENSEMBLE

Groupement de sous-ensembles assurant une ou plusieurs fonctions techniques qui le rendent apte à remplir une fonction opérationnelle.

SOUS-ENSEMBLE

Groupement d'éléments associés en fonctionnement entrant dans la composition d'un ensemble.

ELEMENT

Partie constitutive d'un ensemble ou d'un sous-ensemble, quelle qu'en soit la nature ou la dimension.

COMPOSANT

Élément ou ensemble destiné à remplir une fonction particulière dans un sous-système ou un système.

PIECE

Elément ou sous-ensemble du bien considéré qui n'est ni désassemblé, ni divisé lors d'une opération de maintenance.

commentaires :

Cette possibilité est fonction du niveau de maintenance considéré d'où acceptation très générale de ce terme dans son usage courant.

PIECE INDIVISIBLE (ou élémentaire)

Pièce qui ne peut être ni désassemblée, ni divisée quel que soit le niveau de maintenance.

PIECE INTERCHANGEABLE

Pièce dont les caractéristiques d'interface permettent la substitution à une pièce d'origine en conservant ses fonctions essentielles.

MECANISME

Ensemble de pièces ou d'organes liés mécaniquement ou électromécaniquement et dont certains sont mobiles.

DISPOSITIF

Mécanisme dont la fonction s'exerce généralement en liaison avec le fonctionnement d'une machine.

MACHINE

Ensemble de mécanismes combinés pour recevoir une forme définie d'énergie, la transformer et la restituer sous une forme appropriée ou pour produire un effet donné.

commentaires :

Les termes "engins", "appareil", "auxiliaire" peuvent aussi être rencontrés. Exemples : appareil de levage.

INSTALLATION

Ensemble de machines et d'appareils mis en place pour un usage déterminé.

OU Opération par laquelle le matériel ou l'équipement est mis en place.

commentaires :

Pour certains types d'activités ou de fonction, on trouve aussi les termes "ouvrage", "tranche", "unité", "station".

Exemples : station de pompage, unité de production.

MATERIEL

Terme englobant tout ensemble livré par un producteur à un client avec la perspective d'une durée de vie qui peut dépendre de remise en états successives.

commentaires :

Tout bien durable entre dans la catégorie des matériels qui s'opposent aux matières consommables et au petit outillage.