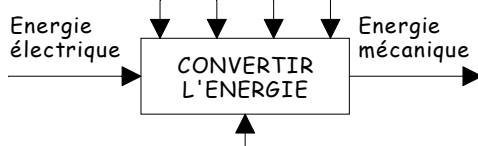


- ☛ document informatique Adobe Acrobat : SADT MONNERVILLE.
- ☛ manuel Electrosystème (1^{ère} STI) : étude des systèmes techniques.
- ☛ mémotech : les commandes de systèmes (méthodologie de l'approche système et l'analyse fonctionnelle descendante).

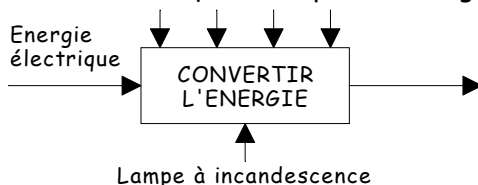
A. - Contrôle Q.C.M. (vous devez cocher les bonnes réponses)

1. - Les lettres SADT signifient :
 - ☐ Système Aide au Dessin Technique
 - ☐ Structured Analysis and Design Technique
 - ☐ Savoir Assistance Dépannage Transistor
 - ☐ Support Affichage Découpage Technologique
2. - Pour l'étude d'un système, la SADT permet d'effectuer :
 - ☐ une approche temporelle
 - ☐ une approche matérielle
 - ☐ une approche fonctionnelle
 - ☐ une approche structurale
3. - A l'intérieur d'un module d'activité, on trouve :
 - ☐ le support technique
 - ☐ l'activité réalisée
 - ☐ les contraintes
 - ☐ les étapes du processus
4. - L'activité «transporter des personnes» n'est pas possible par un des supports techniques suivants. Lequel ?
 - ☐ l'automobile
 - ☐ l'hélicoptère
 - ☐ le téléphérique
 - ☐ le monte-charge
5. - Pour acquérir des données dans un système de chauffage, on fait appel à :
 - ☐ une sonde de pression
 - ☐ une sonde de déplacement
 - ☐ une sonde de vitesse
 - ☐ une sonde de température
6. - Donner la fonction globale d'un système technique du type barrière de parking :
 - ☐ signaler le passage des véhicules
 - ☐ autoriser ou interrompre l'entrée des véhicules
 - ☐ contrôler la nature des véhicules
 - ☐ afficher la somme à payer
7. - Donner la nature de la matière d'œuvre dans un système informatique de gestion des stocks d'un magasin :
 - ☐ matérielle
 - ☐ informationnelle
 - ☐ énergétique
8. - Donner l'activité correspondant à la fonction globale d'un télérupteur :
 - ☐ transporter l'énergie
 - ☐ commander l'énergie en tout ou rien
 - ☐ détecter un défaut
 - ☐ raccorder des conducteurs
9. - Donner le support d'activité qui correspond à l'actigramme ci dessous :



- ☐ alternateur
- ☐ thermoplongeur
- ☐ vérin pneumatique
- ☐ moteur asynchrone triphasé

10. - Préciser la matière d'œuvre présente en sortie qui correspond à l'actigramme ci-dessous :



- ☐ énergie calorifique
- ☐ énergie lumineuse
- ☐ énergie pneumatique
- ☐ énergie nucléaire

11. - Donner le milieu le plus influent pour le fonctionnement d'un système technique de protection contre la foudre :

- ☐ milieu humain
- ☐ milieu économique
- ☐ milieu physique
- ☐ milieu technique

B. - Que dois-je retenir ?

Placez dans chaque blanc du texte un des éléments de la liste ci-dessous.

- SADT
- quatre
- matière d'œuvre
- conçu
- physique
- globale
- individuel
- hiérarchisée
- informationnelle
- technique
- valeur ajoutée
- descendante
- modification
- homme

Un système technique a été voulu, _____, organisé, par l' _____ pour la satisfaction d'un besoin _____ ou collectif.

Il est soumis à _____ milieux associés qui constituent :

- le milieu humain ;
- le milieu _____ ;
- le milieu économique ;
- le milieu _____.

Un système ou un objet technique, se justifie par rapport à un besoin de d'une matière d'œuvre qui peut être de nature :

- matérielle ;
- _____ ;
- énergétique.

Par sa fonction _____, le système confère à la _____, une certaine _____.

La méthode _____ permet de conduire sous une forme _____, modulaire, et l'analyse d'un système technique.

C. - Exercices à résoudre

1. - Compléter l'actigramme A-O ci-contre relatif à l'installation électrique d'une vitrine de magasin. Vous devez utiliser la liste de mots suivante : "Objets exposés mis en valeur" ; "Mettre en valeur les objets exposés" ; "Installation électrique d'une vitrine de magasin" ; "Objets exposés".

Informations : on doit pouvoir dans cette vitrine éclairer alternativement et automatiquement trois circuits d'éclairage distincts ; c'est sur ces circuits que seront raccordés à des emplacements prédéterminés les spots lumineux utilisés pour mettre en valeur les objets exposés.

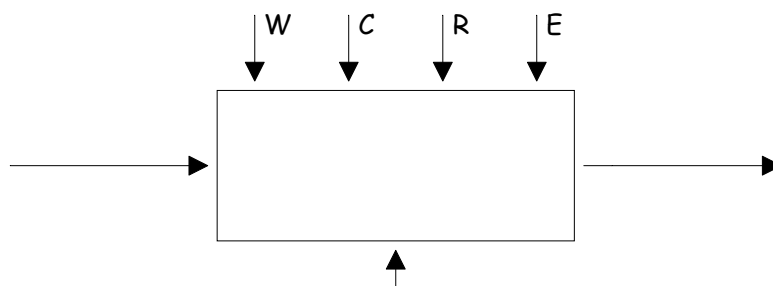


fig. 1

2. - Un passage à niveau est situé à 100 m d'une gare et peut être commandé automatiquement ou manuellement (en cas de manœuvre des trains). Etant donné le schéma de structure du système (figure 2, page suivante), encrer les supports techniques et donner leur fonction.

Liste des fonctions à utiliser : détecter les positions ; signaler l'arrivée du train ; communiquer avec le système ; gérer l'énergie ; traiter les données ; interdire le passage.

Remarque : l'armoire électrique regroupe l'appareillage destiné à la gestion de l'énergie et au traitement des données (ou informations).

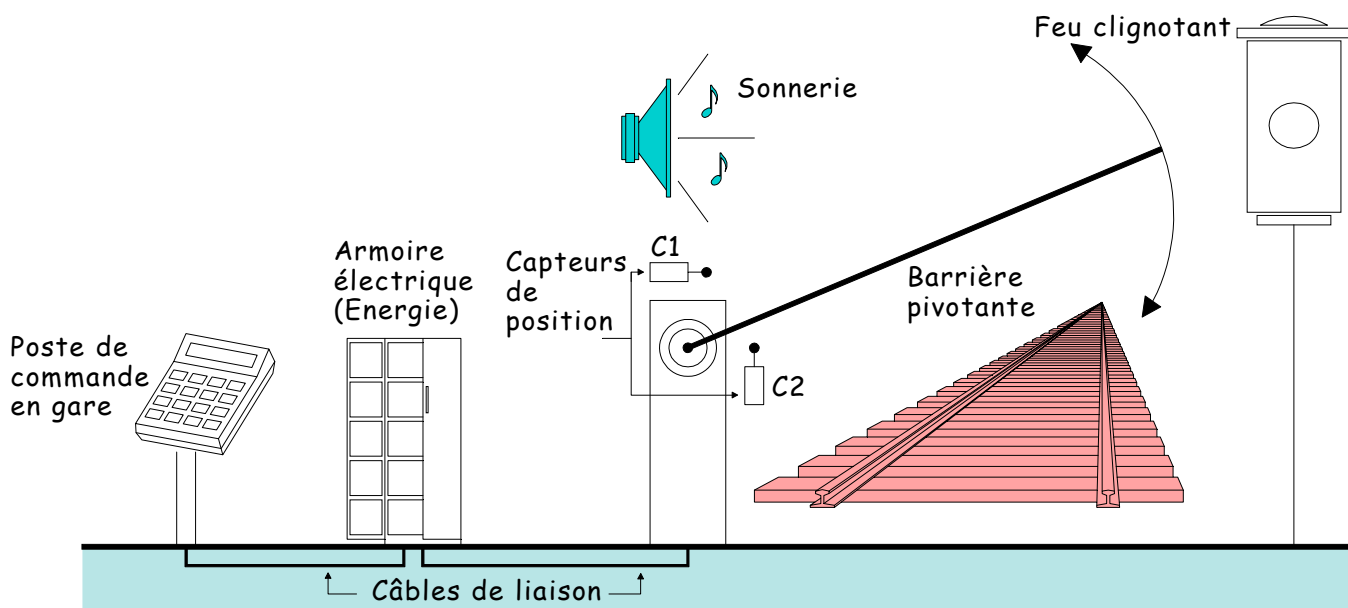


fig. 2

3. - Etant donné la structure du passage à niveau de la figure 2, compléter l'actigramme de niveau A-O (ci-contre, figure 3).

Vous devez utiliser la liste de mots suivante :

"Signaler et interdire de traverser le passage" ; "Passage à niveau automatique" ; "Train passé" ; "Arrivée d'un train".

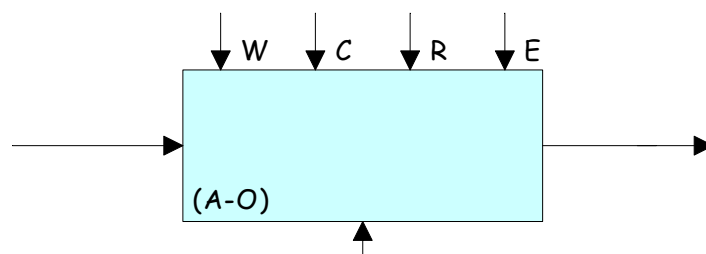


fig. 3

4. - A partir des deux exercices précédents sur le système passage à niveau, compléter la décomposition de niveau A0 (figure 4, ci-dessous).

Vous devez utiliser la liste de mots suivante : "Train passé" ; "Arrivée d'un train" ; "Détecter les positions" ; "Signaler et interdire de traverser le passage" ; "Capteurs de position" ; "Gérer l'énergie" ; Communiquer avec le système" ; "Traiter les données" ; "Signalisation de l'état du système".

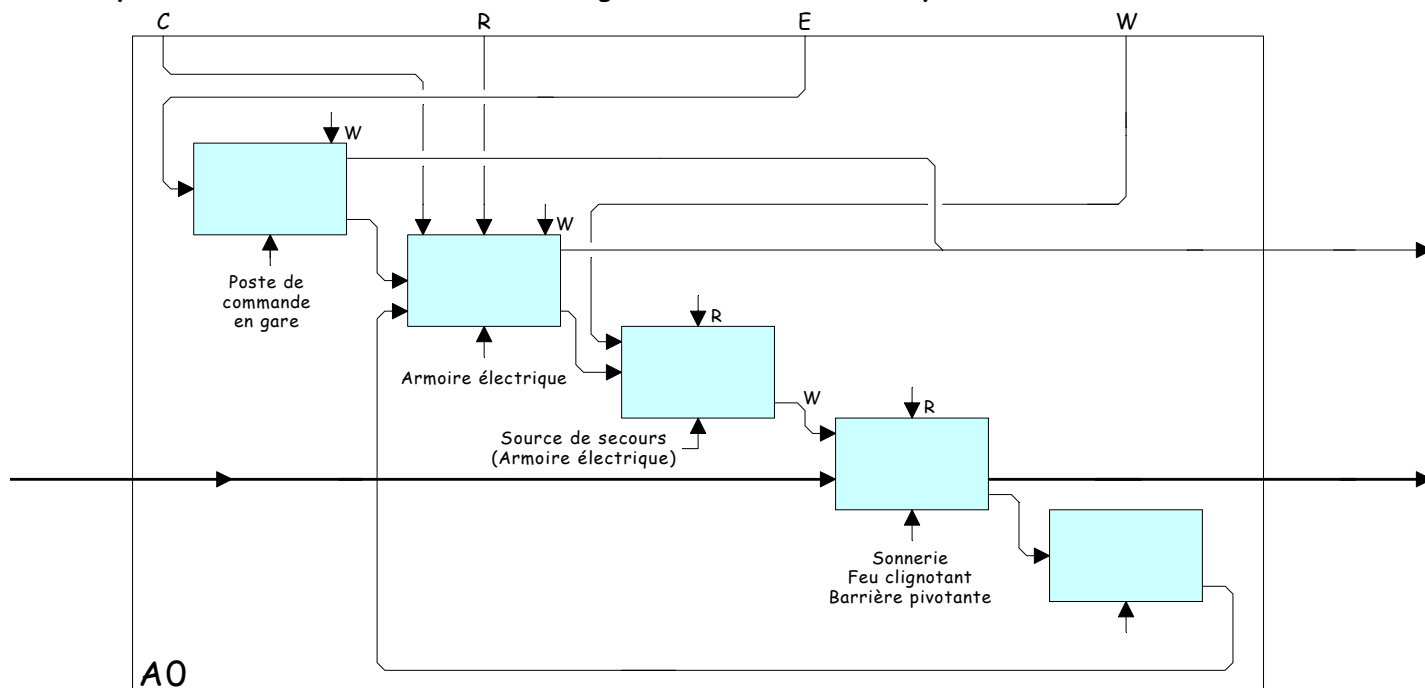


fig. 4

5. - Une machine à laver le linge constitue un système complet dont l'actigramme de niveau A-0 et la structure sont donnés sur les figures 5 et 6.

Compléter le tableau 1 (vous devez préciser la fonction des différents supports techniques).

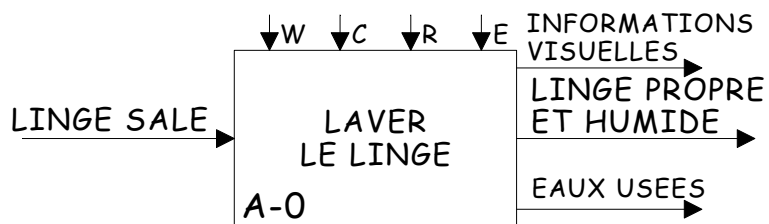


fig. 5

MACHINE A LAVER LE LINGE

fig. 6

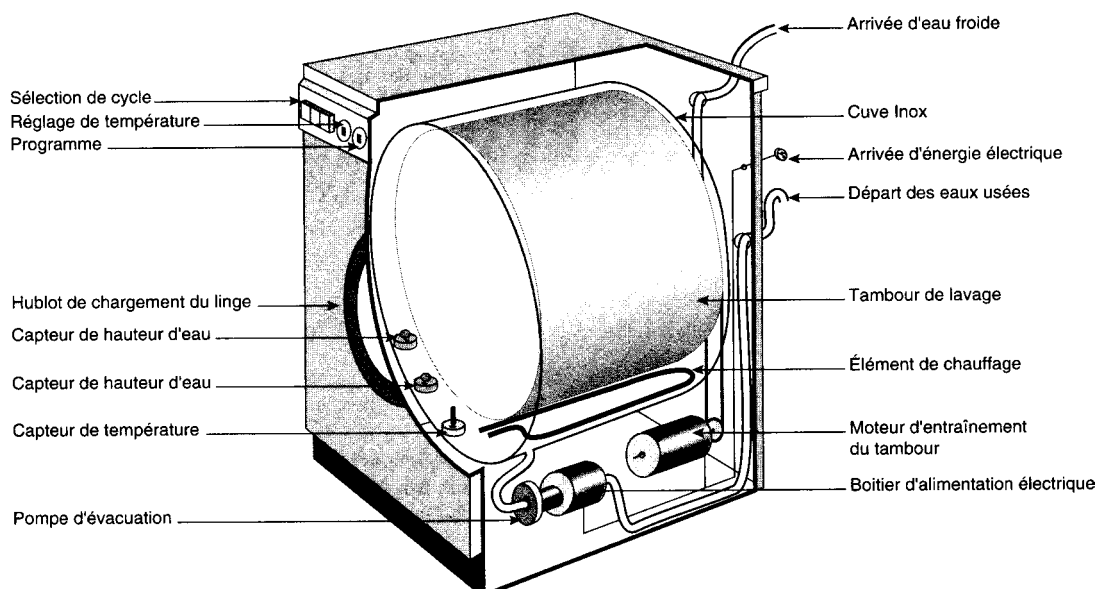


Tableau 1 à compléter :

Support technique	Fonction réalisée (vous devez utiliser des verbes d'action à l'infinitif)
Capteur de hauteur d'eau	
Élément de chauffage	
Capteur de température	
Moteur d'entraînement du tambour	
Cuve inox	
Pompe d'évacuation	
Tambour de lavage	
Boîtier d'alimentation électrique	

Informations complémentaires sur le système "Machine à laver le linge"

Approche des milieux associés au système :

- Milieu humain

Présence d'une personne : - pour mettre le linge et la poudre dans la machine ;
- pour choisir le programme ;
- pour retirer le linge.

- Milieu physique

Pièce (buanderie, cellier) spécialisée pour le lavage, l'étendage et le repassage permettant de diminuer les pertes de temps par des déplacements inutiles.

- Milieu économique

L'investissement initial d'une machine à laver le linge peut être assez lourd suivant le modèle choisi mais il permet de libérer du temps (loisirs, travail rémunéré, etc).

- Milieu technique

Nécessité d'avoir : - une alimentation en eau froide de 1 à 20 Kg/cm² ;
- une alimentation électrique (230 V, 16 A) ;
- une évacuation des eaux usées située entre 0,8 m mini et à 1,1 m maxi.

6. - Fonction "Gérer l'Energie" : montage lumière "télérupteur"

Pour l'actigramme A32a du A3a donné figure 7 ci-dessous, préciser :

- la valeur ajoutée sur la matière d'œuvre présente en entrée ;
- la nature de la contrainte d'exploitation ;
- la nature de la contrainte énergétique.

Information : l'ECO PB est un automate de chez Merlin Gérin dédié à la gestion de l'énergie électrique.

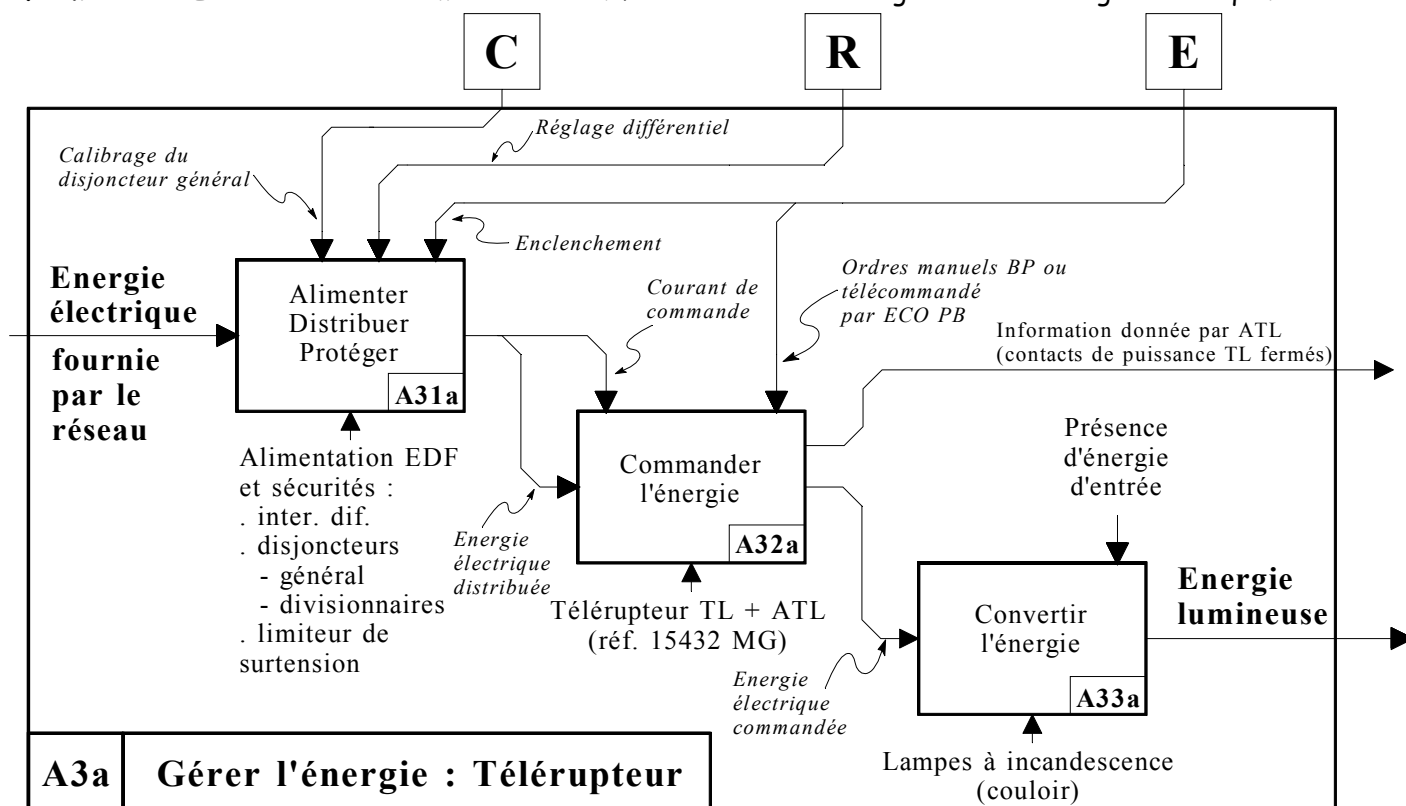


Fig. 7

D. - Travaux pratiques

1. - Système didactisé de levage

Cette activité est à réaliser sur le système didactisé de levage (le système consigné ainsi que le dossier technique sont à votre disposition).

Analyse fonctionnelle du système de levage

1.1. - Fonction globale

- 1.1.1. - Le diagramme figure 8 (page suivante) de niveau A - 0, représente la **fonction globale** du système. Préciser : la fonction globale du système ; la matière d'œuvre présente en entrée ; la matière d'œuvre présente en sortie (sortie principale) ; le support d'activité.

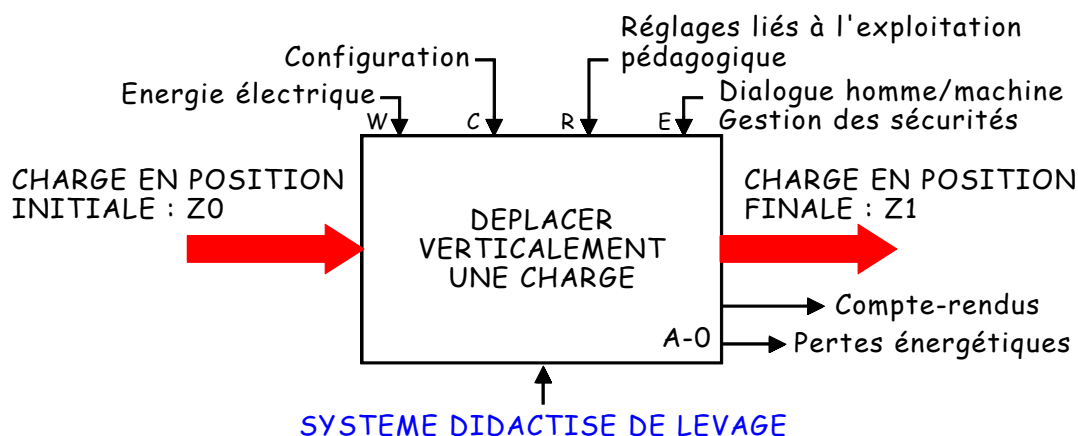


Fig. 8

- 1.1.2. - Effectuer la mise en service du système sous la responsabilité du professeur et valider la fonction globale.

1.2. - Analyse fonctionnelle de niveau A0

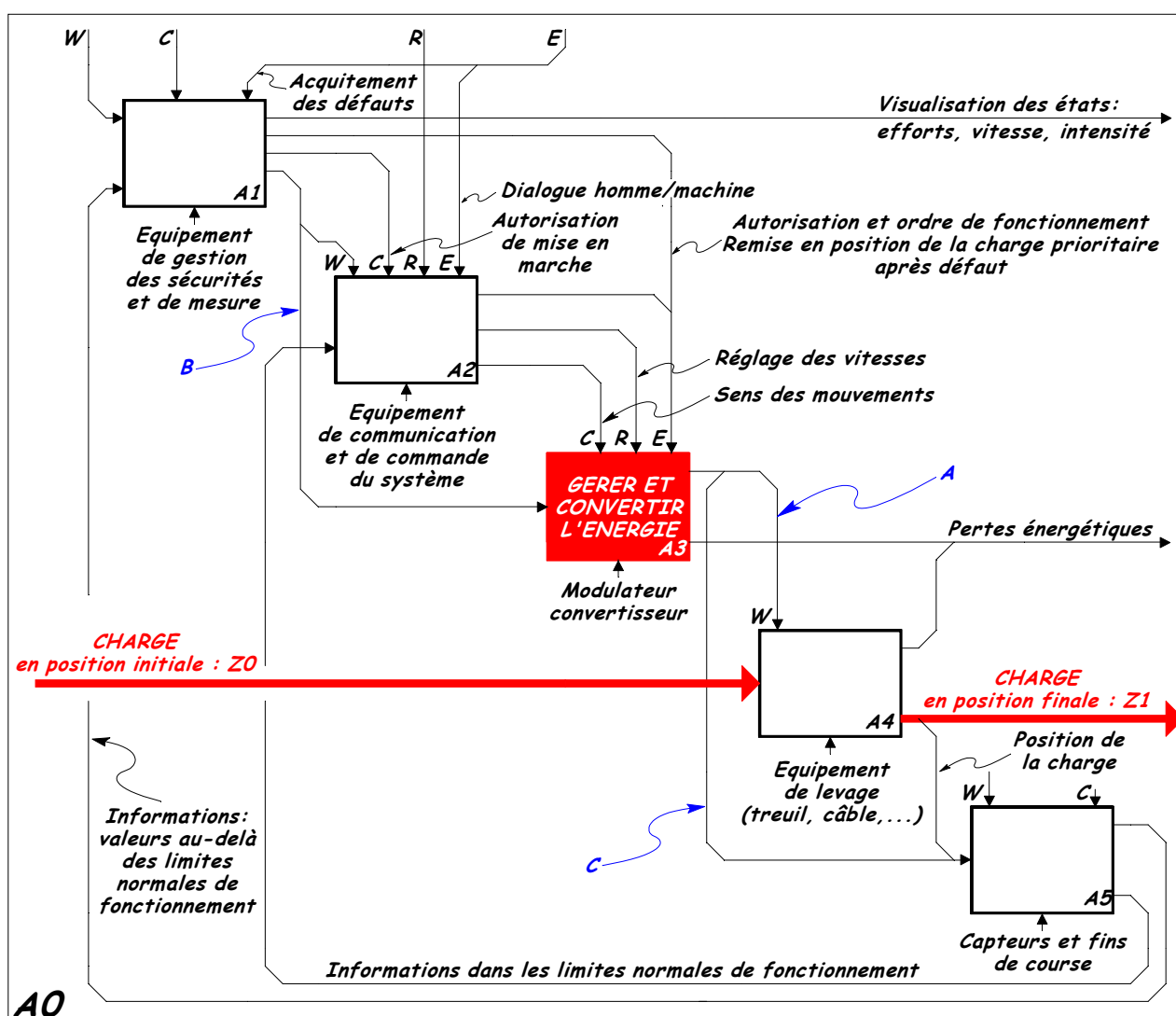


Fig. 9

Le diagramme ci-dessus (figure 9) représente l'analyse fonctionnelle incomplète de niveau A0 du système didactisé de levage.

- 1.2.1. - Spécifier les activités des blocs A1, A2, A4 et A5 en leur affectant l'un des termes suivants :
 - acquérir les états ;
 - commander le système ;
 - gérer les sécurités du système ;
 - changer la position de la charge.
- 1.2.2. - Affecter à chacun des points A, B et C une des expressions de grandeurs physiques mesurées qui figurent ci-dessous :
 - grandeur mécanique mesurée : vitesse ;
 - grandeurs électriques mesurables avant modulation et conversion de l'énergie ;
 - grandeurs mécaniques mesurées : effort sur le câble, fréquence de rotation de l'arbre moteur.

2. - Sous-système HYDROTHERM (bain régulé en température)

Cette activité est à réaliser sur le sous-système Hydrotherm (le système consigné ainsi que le dossier technique partiel sont à votre disposition).

2.1. - Approche fonctionnelle

- 2.1.1. - A partir de l'analyse fonctionnelle (niveau A - 0) donnée dans le dossier technique, précisez :
 - la matière d'œuvre présente en entrée ;
 - la matière d'œuvre dotée de valeur ajoutée présente en sortie.
- 2.1.2. - Pour le niveau de décomposition A0 (fig. 10, ci-dessous), proposez, pour chacune des quatre fonctions établies, une solution technologique adaptée. Aidez-vous de la liste de constituants suivante afin de compléter l'actigramme : [relais statiques] ; [interface de puissance associé à sa commande] ; [inductance de lissage] ; [capteur de position] ; [moteur asynchrone triphasé] ; [régulateur de température] ; [interrupteur différentiel] ; [thermoplongeur et cuve] ; [analyseur de réseau électrique] ; [sonde Pt 100] ; [bugeiamètre] ; [module de sortie analogique].

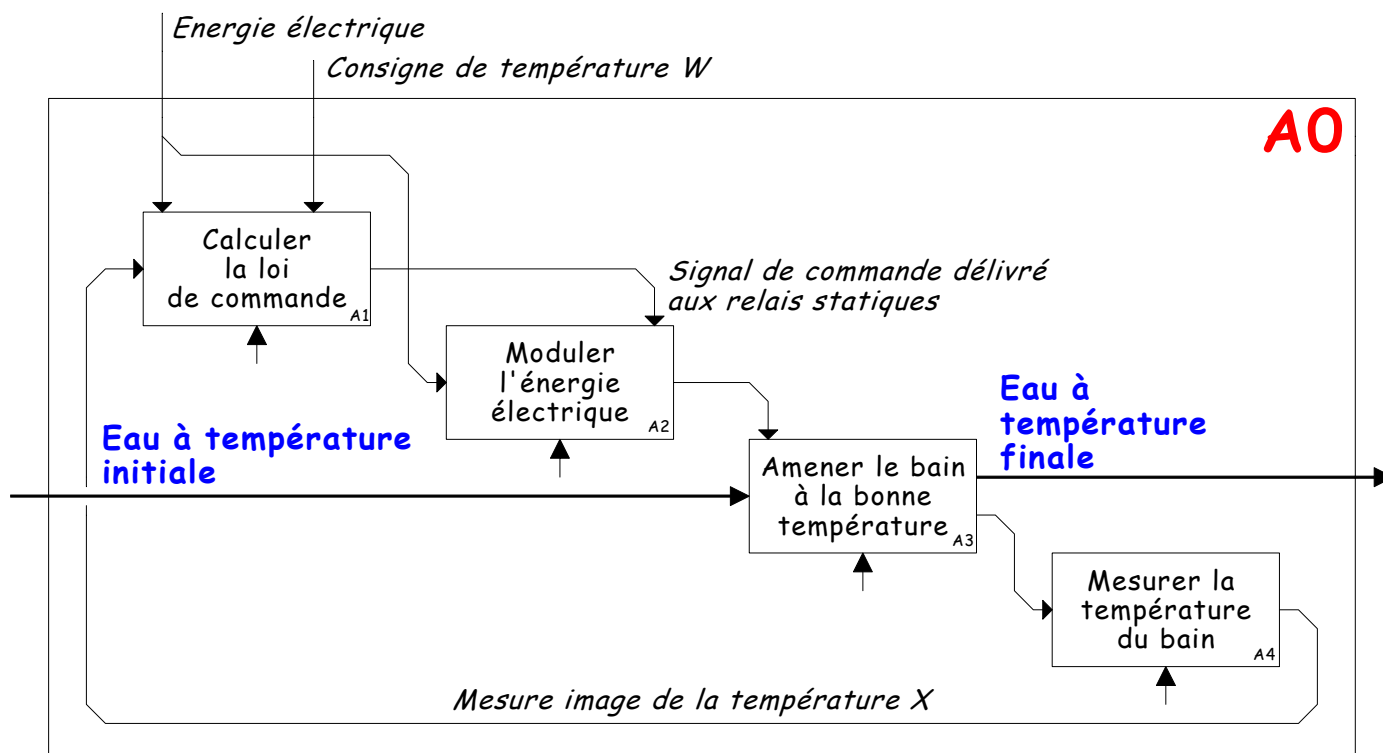


Fig. 10

- **2.1.3.** - Surlignez en rouge, sur le niveau de décomposition AO de la figure 10, le trajet de l'énergie électrique nécessaire au chauffage du fluide.

2.2. - Approche matérielle

Choix de l'élément chauffant : le choix de l'élément chauffant, le thermoplongeur assurant le chauffage du liquide de la cuve, s'effectue à partir de la puissance électrique.

- **2.2.1.** - Déterminez cette puissance, en vous aidant de la formule pratique fournie dans le tableau 2 (ci-dessous), sachant que l'on désire chauffer **30 litres d'eau** de température initiale de **30 °C** pour atteindre une température finale de **48 °C** en **9 minutes**.

On précise : δ (eau) = 10^3 kg/m^3 ; C_p (eau) = $1 \text{ cal/g/}^\circ\text{C}$; $K = 1$ (pour une cuve calorifugée, un volume de $0,1 \text{ m}^3$ et un temps de chauffe < 1 heure).

Tableau 2 - Formule pratique d'après documentation Vulcanic

La formule pratique permettant de déterminer la puissance d'un thermoplongeur (élément chauffant) pour chauffer un volume **V** de liquide dans un temps donné **T** sans changement d'état est donnée ci-dessous :

$$P = \frac{V \cdot \delta \cdot C_p \cdot (t_2 - t_1) \cdot K}{860 \cdot T}$$

avec :

- **V** = volume de liquide en m^3 ;
- δ = masse volumique en kg/m^3 ;
- **C_p** = chaleur massique en $\text{cal/g/}^\circ\text{C}$;
- **t₁** = température initiale en $^\circ\text{C}$;
- **t₂** = température finale en $^\circ\text{C}$;
- **T** = temps de chauffe en heure ;
- **P** = puissance à installer (thermoplongeur) en kW ;
- **K** = coefficient de déperdition.

Informations :

- La chaleur massique d'un corps est la quantité de chaleur qu'il faut fournir à 1 gramme de ce corps pour élever sa température de 1°C .
- La calorie (cal) est la quantité de chaleur qu'il faut fournir à 1 gramme d'eau pour faire passer sa température de $14,5^\circ\text{C}$ à $15,5^\circ\text{C}$. L'expérience montre qu'il faut toujours très sensiblement 1 calorie pour élever de 1°C la température de 1 gramme d'eau à partir d'une température quelconque, 1 calorie vaut 4,185 joules.

- **2.2.2.** - Choisissez l'élément chauffant dans la documentation technique constructeur présentée dans le tableau 3 (vous devez préciser la puissance nominale et la référence).
- **2.2.3.** - Précisez, en fonction des données précédentes, la plage possible de variation de puissance du thermoplongeur choisi.

Tableau 3 - Documentation relative aux thermoplongeurs

Réf.	10745-01	10745-02	10745-03	10745-05	10745-06	10745-07	10745-08	10745-09	10745-10	10745-12
Puissance + 5 - 10 %	3 kW	4,5 kW	6 kW	9 kW	12 kW	15 kW	18 kW	21 kW	24 kW	30 kW
Tension (V)	230/400 tri	230/400 tri	230/400 tri	230/400 tri	230/400 tri	230/400 tri	230/400 tri	230/400 tri	230/400 tri	400 tri

- **2.2.4.** - Le volume d'eau à chauffer est ramené à 25 litres pour une température initiale de 20 °C. La consigne en température étant fixée à 40 °C, déterminez le temps de chauffe, avec une puissance de 4,5 kW pour le thermoplongeur.

Remarque : le temps T sera précisé en minute.

2.3. - Contrôle expérimental du temps de chauffe

Sachant que la puissance de l'élément chauffant (thermoplongeur) installé dans la cuve du sous-système HYDROTHERM est de **4,5 kW**, contrôler expérimentalement ce temps de chauffe en effectuant les opérations ci-dessous :

- mettre **30 litres** d'eau froide dans la cuve ;
- choisir le mode de régulation **T.O.R.** ;
- afficher une consigne W de **50 °C** à l'aide des roues codeuses du régulateur T.O.R. ;
- mettre en service le chauffage ;
- suivre l'évolution de la température au niveau du régulateur P, I, D (affichage de la mesure X) ;
- **lancer** le chronomètre quand la température de l'eau est de **30 °C** ;
- **arrêter** le chronomètre quand la température de l'eau est de **48 °C** ;
- conclusion (tenir compte des résultats trouvés à la **question 2.2.1.**).