**Découverte des fonctions de la chaîne fonctionnelle**

**Analyser – Communiquer**

**COURS**

**La fonction « traiter » de la chaîne d’information**

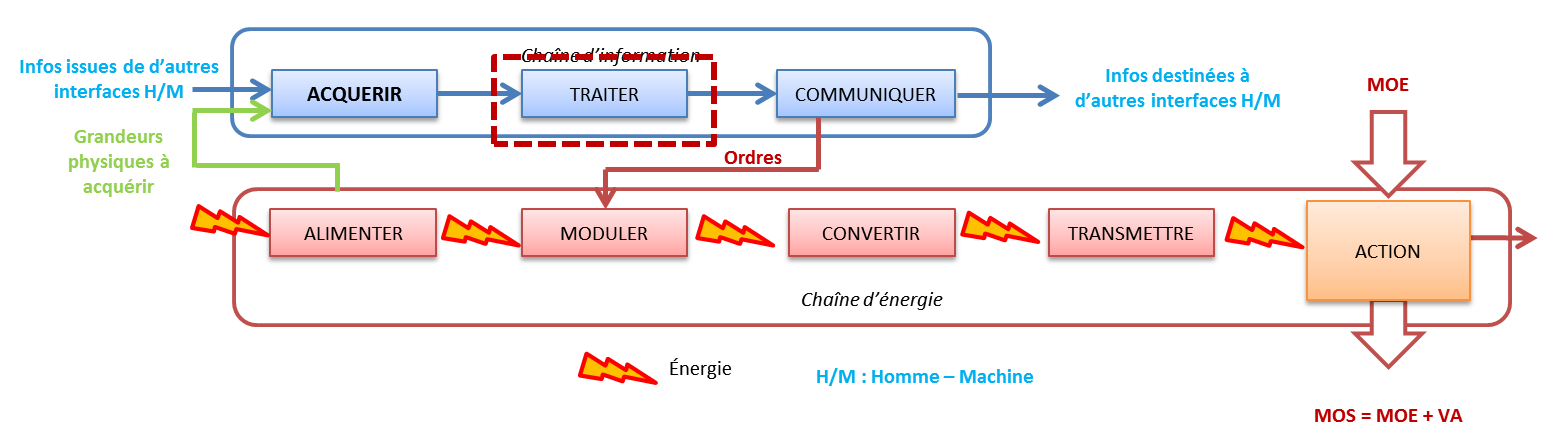
**Traitement des informations logiques – Algèbre de Boole**

**Chapitre 1**

**PTSI**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compétences Visées :**   |  |  | | --- | --- | | * A3-C9 : Information   + A3-C9.1 : Définition et nature, information et support d'information   + A3-C9.2 : Information discrète (TOR et numérique), codage   + A3-C9.3 : Information analogique   + A3-C9-S1Identifier la nature et le support d’information. | * A3-C10 : Capteurs   + A3-C10.1 : Fonctions   + A3-C10.2 : Nature des grandeurs physiques d'entrées et de sorties   + A3-C10.3 : Nature du signal, support de l’information   + A3-C10-S1 : Caractériser un capteur (grandeur physique observée et utilisable, transducteur). | |



|  |  |
| --- | --- |
| *Capteur de pression*  *Université de Standford* | [1 Nature des informations 3](#_Toc447376178)  [2 Caractéristiques des capteurs 4](#_Toc447376179)  [2.1 Définitions 4](#_Toc447376180)  [2.2 Problèmes de mesure 4](#_Toc447376181)  [3 Les détecteurs – Capteurs logiques 5](#_Toc447376182)  [3.1 Détecteurs à contact 5](#_Toc447376183)  [3.2 Capteur pneumatique 5](#_Toc447376184)  [3.3 Interrupteur à lame souples (ILS) 6](#_Toc447376185)  [3.4 Détecteur photoélectrique barrage, reflex/proximité 6](#_Toc447376186)  [3.5 Détecteur inductif 7](#_Toc447376187)  [3.6 Détecteur capacitif 7](#_Toc447376188)  [3.7 Critères de choix des détecteurs 8](#_Toc447376189)  [4 Les capteurs analogiques 9](#_Toc447376190)  [4.1 Mesures des longueurs et des angles – Potentiomètre linéaire et angulaires 9](#_Toc447376191)  [4.2 Mesure de vitesse – Génératrice tachymétrique 9](#_Toc447376192)  [4.3 Mesure de force et de couple – Jauges de contraintes (extenso métriques) 10](#_Toc447376193)  [4.4 Mesure de force – Capteur piézo électrique 10](#_Toc447376194)  [4.5 Mesure de température – Thermocouple 10](#_Toc447376195)  [5 Les capteurs numériques 11](#_Toc447376196)  [5.1 Mesure de position (et de vitesse) – Codeur incrémental 11](#_Toc447376197)  [5.2 Mesure de position – Codeur absolu 11](#_Toc447376198) |

# Unités de traitement dans les systèmes

## Fonction « Traiter »

Lorsque l’information est acquise dans un système, l’unité de traitement réalise plusieurs opérations.

* Conversion analogique – numérique (CAN):
  + échantillonnage : cette opération consiste en un prélèvement de l’information à intervalle régulier. ;
  + blocage : pendant que le signal est converti, l’entrée est bloquée en l’état ;
  + codage : la valeur est codée en une information booléenne ou en information numérique. Suivant l’unité de traitement, le codage est limité à un certain nombre de bits, influant ainsi sur la valeur stockée.
* Stockage : une fois numérisée l’information est stockée en mémoire (mémoire flash, RAM, disque-dur…)
* Traitement : l’information peut alors être traitée à proprement parlé. Suivant les valeurs mesurées, l’unité de traitement pour alors modifier le comportement de la chaîne d’énergie.

## Automate programmables industriels (API)

## Cartes programmables – Carte Arduino

## Traitement câblé électrique – traitement câblé pneumatique et hydraulique

# Codage des informations

## Codage en binaire

## Codage binaire réfléchi (Gray)

# Traitement des informations logiques – Algèbre de boole

## Système combinatoire

|  |  |
| --- | --- |
| **Définition :**  Un système logique combinatoire est un système binaire pour lequel à un état des variables d’entrée correspond un unique état des variables de sortie. (La réciproque n’est pas vraie.) |  |

|  |
| --- |
| **Exemple de systèmes combinatoires:** |

## Algèbre de Boole

C’est un algèbre de propositions logiques mise au point par un mathématicien anglais, Georges Boole (1815 – 1864).

|  |
| --- |
| **Définition :**  Un ensemble E a une structure d’algèbre Boole si on a défini dans cet ensemble :   * une relation d’équivalence notée ; * deux lois de composition interne (addition booléenne) et (multiplication booléenne) ; * une loi appelée complémentation ( complément de ).   Une algèbre binaire est une algèbre de Boole dont les éléments ne peuvent prendre que deux valeurs notées 0 ou 1 :  . |

## Fonctions élémentaires

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fonctions élémentaires:**   |  |  | | --- | --- | | **Fonction OUI** | **Fonction NON – Complément** | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Table de vérité** | | **Équation logique** | | **Entrée** | **Sortie** | | 0 | 0 |  | | 1 | 1 |  |  |  | | --- | --- | | **Logigramme** |  | | **Schéma électrique** |  | | **Schéma pneumatique** |  | |  | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Table de vérité** | | **Équation logique** | | **Entrée** | **Sortie** | | 0 | 0 |  | | 1 | 1 |  |  |  | | --- | --- | | **Logigramme** |  | | **Schéma électrique** |  | | **Schéma pneumatique** |  | |  | | | | **Fonction ET – Produit booléen** | **Fonction OU – Addition booléenne** | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Table de vérité** | | | **Équation logique** | |  |  |  | | 0 | 0 | 0 |  | | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 |  |  |  | | --- | --- | | **Logigramme** |  | | **Schéma électrique** |  | | **Schéma pneumatique** |  | |  | | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Table de vérité** | | | **Équation logique** | |  |  |  | | 0 | 0 | 0 |  | | 0 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 1 |  |  |  | | --- | --- | | **Logigramme** |  | | **Schéma électrique** |  | | **Schéma pneumatique** |  | |  | | | |  | | |

Dans la chaîne d’information, les … informations peuvent être de trois natures différentes : analogique, numérique et binaire. Le capteur va acquérir une grandeur analogique et va la transformer en une tension, elle-même étant aussi une grandeur analogique. Pour pouvoir être traitée, elle va d’abord être convertie en information numérique grâce à un Convertisseur Analogique Numérique (**CAN**). L’information numérique est alors traitée et stockée sous forme binaire.

|  |
| --- |
| **Définition : Grandeur analogique**  Une information analogique peut prendre, de manière continue, toutes les valeurs possibles dans un intervalle donné. Un signal analogique peut être représenté par une courbe continue. |

|  |
| --- |
| **Exemple :**  Les grandeurs physiques (température, vitesse, position, tension, ...) sont des grandeurs analogiques. |

|  |
| --- |
| **Définition : Grandeur numérique**  Une information numérique est constituée de plusieurs bits (variables binaires 0/1). Elle est en général issue d’un traitement (échantillonnage et codage) d’une information analogique. On parle de conversion analogique – numérique (CAN). |

|  |
| --- |
| **Définition : Grandeur binaire**  Les informations logiques sont des informations binaires. Elles sont de type 0 ou 1, vrai ou faux, ouvert ou fermé, tout ou rien (TOR). |

|  |
| --- |
| **Exemple :**  Variables de type « boolean » en Python, état d’un interrupteur… |