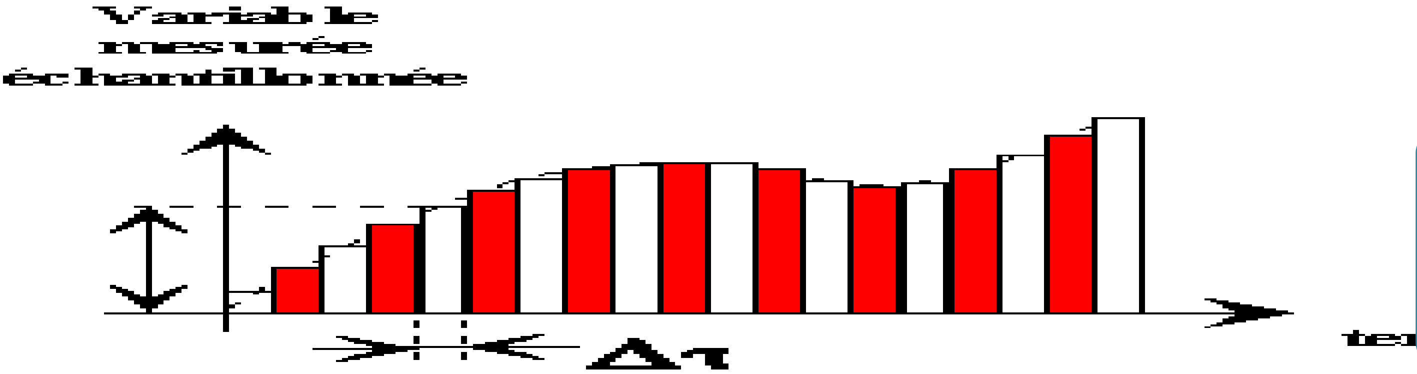


Seq 3

Alimenter un système en énergie | Enseignement Technologique Transversal

Cours

Séance 3
Distribuer l'énergie

Savoirs et compétences :

- *CO2.1 Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l'efficacité globale d'un système.*

Geoffrey Vaquette
1 STI2D

1 Généralités

1.1 La notion de variable

Définition En informatique, les variables sont des symboles qui associent un nom (l'identifiant) à une valeur. Le nom d'une variable est **unique**.

1.2 Logique combinatoire

Définition En informatique, la logique combinatoire désigne une logique dans laquelle l'état de la sortie d'un système ne dépend que de l'état des variables d'entrées. En particulier, l'état de la sortie ne dépend pas de l'état précédent de cette sortie.

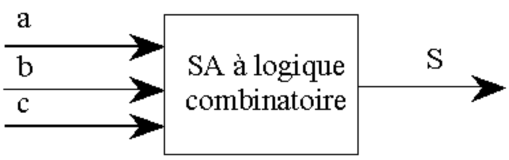


FIGURE 1: Logique combinatoire

▪ **Exemple** Les phares d'un véhicule s'allument lorsque le conducteur actionne la commande. L'état des phares ne dépend donc que de l'état de la commande de phare. ▪

1.3 Logique séquentielle

Définition En informatique, la logique séquentielle désigne une logique dans laquelle l'état de la sortie d'un système dépend de l'état des variables d'entrées ainsi que d'un état précédent du système.

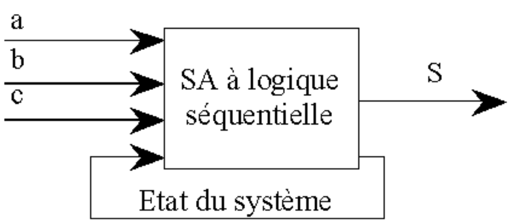
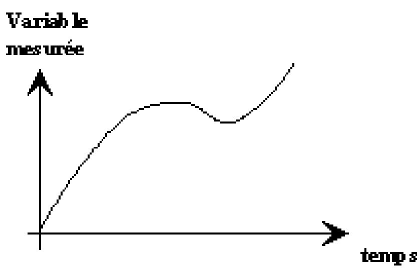


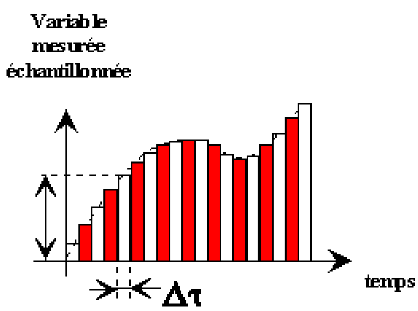
FIGURE 2: Logique séquentielle

2 Différents types de signaux

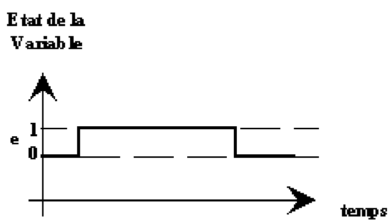
En automatique trois types de signaux sont utilisés principalement. Les signaux analogiques, numériques et tout ou rien.



(a) Signal analogique



(b) Signal numerique



(c) Signal Tout ou Rien

2.1 Les signaux analogiques

Définition Un signal analogique est un signal qui représente la variation continue d'une certaine grandeur (ex : température).

2.2 Les signaux numériques

Définition Un signal numérique est un signal qui représente la variation d'une grandeur par succession de valeurs discrètes (ex : une montre à affichage digital).

2.3 Les signaux Tout ou Rien (ToR)

Définition Un signal tout ou rien est un signal qui représente l'état binaire (vrai, non vrai) d'une variable d'un système (ex : un obstacle est présent (VRAI) ou absent (FAUX)).

3 La logique combinatoire

3.1 L'algèbre de Boole

L'algèbre de Boole est la partie des mathématiques, de la logique et de l'électronique qui s'intéresse aux opérations et aux fonctions sur les variables logiques. Le nom provient de George Boole. George Boole est le fondateur de la logique moderne. L'algèbre de Boole est une algèbre permettant de traduire des signaux (tout ou rien) en expressions mathématiques en remplaçant chaque signal élémentaire par des variables logiques et leur traitement par des fonctions logiques. L'algèbre de Boole permet de résoudre des équations logiques afin de réaliser des fonctions sur des signaux numériques. Ces fonctions seront appelées fonctions combinatoires

L'algèbre de Boole des fonctions logiques permet de modéliser des raisonnements logiques, en exprimant un « état » en fonction de conditions. un mathématicien britannique qui, durant le milieu du XIXe siècle, restructura complètement la logique en un système formel. Plus spécifiquement, l'algèbre booléenne permet d'utiliser des techniques algébriques pour traiter les expressions à deux valeurs de la logique des propositions. Aujourd'hui, l'algèbre de Boole trouve de nombreuses applications en informatique et dans la conception des circuits électroniques.

3.2 Etats des contacts et des récepteurs

Un circuit électrique, électronique ou pneumatique, peut avoir 2 états logiques. Ces états peuvent prendre **les valeurs 1 ou 0**. Ces états sont fonctions de l'état des composants en série dans le circuit.

Etat 0 :

Les actionneurs tels que : moteurs, vérins sont à l'état 0 lorsqu'ils ne sont pas alimentés. Le circuit est alors ouvert. Pour un circuit pneumatique ceci correspond à une absence de pression. Pour un circuit électrique cela correspond à une absence de différence de potentiel entre les bornes du circuit. Pour un contact ou un distributeur, c'est l'absence d'action physique intervenant sur un contact qui représente l'état 0.

État 1 :

Les actionneurs sont à l'état 1 lorsqu'ils sont alimentés. Pour un circuit pneumatique ou hydraulique ceci correspond à une pression d'air ou d'huile dans le circuit. Pour un circuit électrique cela correspond à une différence de potentiel entre les bornes du circuit. Pour un contact ou un distributeur ils sont actionnés, c'est à dire qu'une action physique est prise en compte.

3.3 Table de vérité

Définition Une table de vérité est la représentation de l'évolution du comportement d'un système automatisé en fonction des variations de ses entrées. Chacune des variables est représentée sous une écriture binaire. Une table de vérité s'utilise principalement en **logique combinatoire**.

3.4 Logigramme

Définition Un logigramme est un schéma représentant une succession de symboles logiques permettant d'obtenir par combinaison de variables d'entrées la sortie recherchée. Attention, les fonctions logiques sont des opérateurs

Variables d'entrée

Variable de sortie

a	b	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Evolution des variables d'entrée

Evolution de la variable de sortie

FIGURE 4: Table de vérité d'un système

logiques et non des opérateurs mathématiques. Le résultat obtenu sera un résultat logique et non un résultat mathématique.

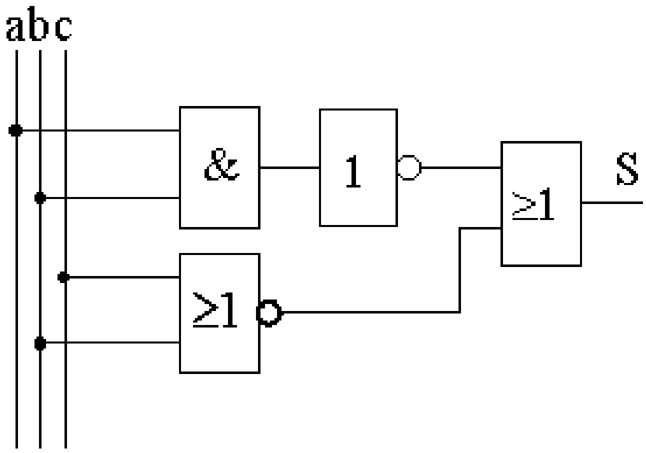
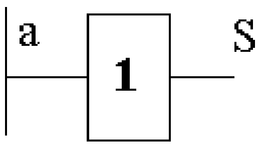


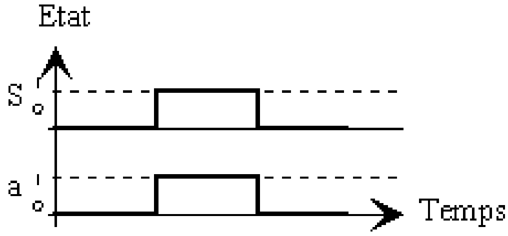
FIGURE 5: Exemple de logigramme

3.5 Quelques fonctions logiques

3.5.1 Fonction OUI



(a) Symbole



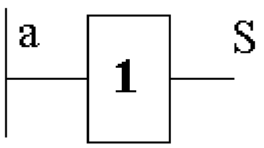
(b) Chonogramme

Entrée	Sortie

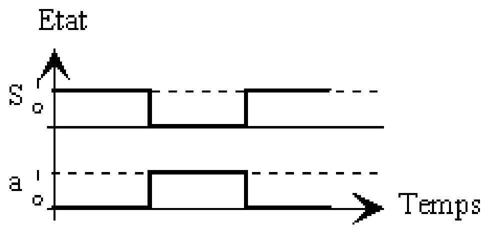
(c) Table de vérité

FIGURE 6: Fonction OUI

3.5.2 Fonction NON



(a) Symbole



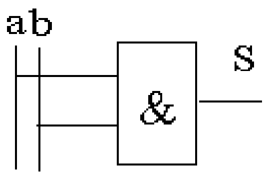
(b) Chonogramme

Entrée	Sortie

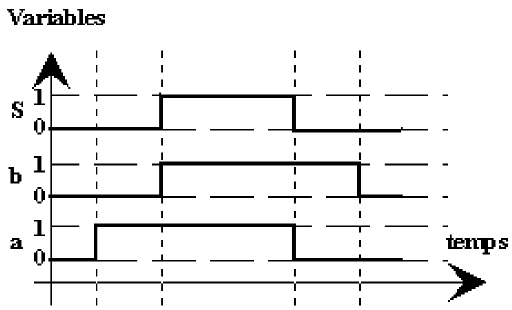
(c) Table de vérité

FIGURE 7: Fonction NON

3.5.3 Fonction ET



(a) Symbole



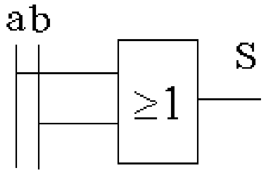
(b) Chonogramme

a	b	Sortie

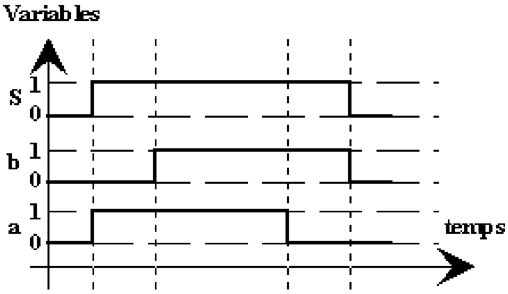
(c) Table de vérité

FIGURE 8: Fonction ET

3.5.4 Fonction OU



(a) Symbole



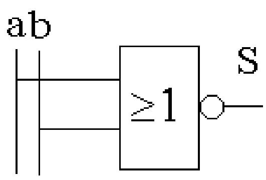
(b) Chonogramme

a	b	Sortie

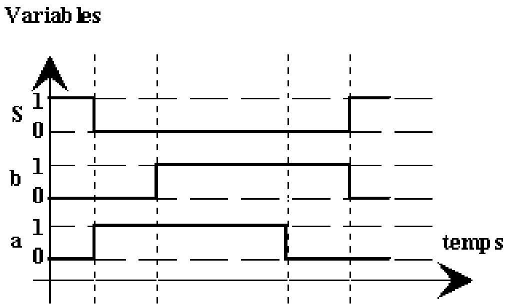
(c) Table de vérité

FIGURE 9: Fonction OU

3.5.5 Fonction NOR (NON OU)



(a) Symbole



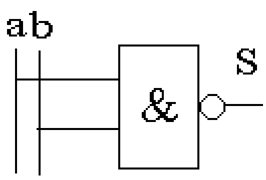
(b) Chonogramme

a	b	Sortie

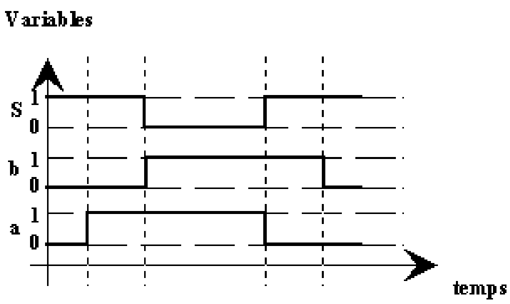
(c) Table de vérité

FIGURE 10: Fonction NOR

3.5.6 Fonction NAND (NON ET)



(a) Symbole



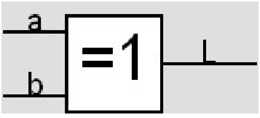
(b) Chonogramme

a	b	Sortie

(c) Table de vérité

FIGURE 11: Fonction NAND

3.5.7 Fonction OU EXCLUSIF



(a) Symbole

(b) Chonogramme

a	b	Sortie

(c) Table de vérité

FIGURE 12: Fonction OU EXCLUSIF

3.6 Théorèmes de De Morgan

Théorème Le complément d'un produit logique de variables est égal à la somme logique des compléments de variables.

$$\overline{a \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$$

Théorème Le complément d'une somme logique de variables est égal au produit logique des compléments de variables.

$$\overline{a + b} = \overline{a} \cdot \overline{b}$$