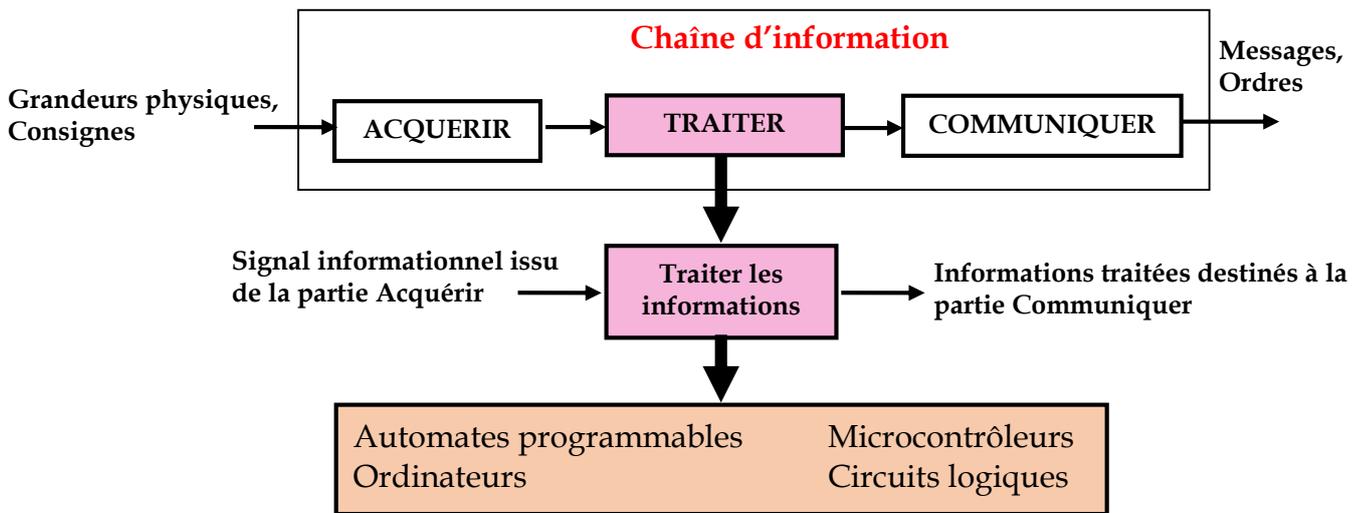


224	Chaîne d'information	M. J.TEMOUDEN
SI / SMB	LA FONCTION TRAITER	Lycée technique Acharif Al Idrissi - Safi -

La fonction Traiter

Dans un système automatisé, le traitement des informations et la gestion du fonctionnement nécessitent des organes de commande dotée d'une certaine intelligence, allant du simple circuit logique combinatoire jusqu'au microordinateur sophistiqué.

La position de la fonction Traiter dans une chaîne d'information, ainsi que les différentes réalisations sont représentées par la figure suivante :



Technologies de réalisation

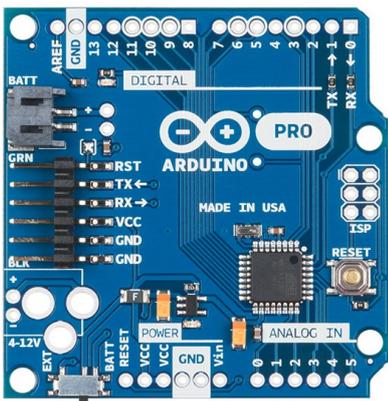
Unité de traitement câblée

Ce type de traitement est réalisé par des composants électriques, électroniques ou pneumatiques (portes logiques, relais. ...). Le traitement est figé et donc réservé aux systèmes simples

Unité de traitement programmée

Ce type de traitement est réalisé par des systèmes à microprocesseur (carte à microprocesseur, microcontrôleur, automate programmable industriel API, ordinateur ...).

Ce type de traitement est réservé aux systèmes de traitements complexes avec possibilité d'évolution.



Carte Arduino



Automate programmable

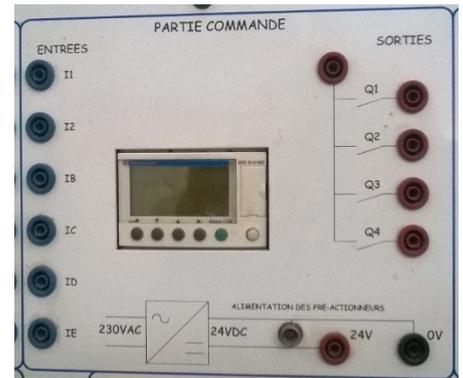


Ordinateur

Cas du système "barrière de parking automatique"

La partie Traiter peut-être :

- Réalisée par un câblage selon un montage répondant à la fonction souhaitée : traitement câblé
- Ou confiée à l'automate programmable embarqué SR3B101BD de Zélio : traitement programmé



Exercice

Examiner le système "store automatique" et/ou sa documentation technique afin de citer les différentes solutions technologiques utilisées pour le traitement des informations

Unités de traitement	
Désignation	Traitement câblé/programmé

Les systèmes de numération

Les bases de numération

La base d'un système de numération est le nombre de chiffres différents qu'utilise ce système. En électronique numérique, les systèmes les plus utilisés sont : le système décimal, le système binaire et le système hexadécimal.

Dans une base B, il y a B symboles différents, appelés **DIGITS**

Tout nombre N exprimé dans une base B s'écrit : $N = (a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1 a_0)_B$

Système	Base B	Digits	Exemple de valeurs
Décimal	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	$(5034)_{10}$
Binaire	2	0, 1	$(1000110)_2$
Hexadécimal	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	$(4A21FC)_{16}$
Octal	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$(347)_8$

Le système binaire a pour base B = 2 et utilise les deux digits 0 et 1 appelés aussi **BITS** (binary digits)

Exemple d'un mot de 8 bits : 1 0 0 1 1 1 0 0



On appelle **LSB** (Least Significant Bit) le bit de poids le plus faible.
On appelle **MSB** (Most Significant Bit) le bit de poids le plus fort

Correspondance entre base 2 et base 16

Un chiffre hexadécimal correspond à 4 chiffres binaires

- Le passage de la base 16 à la base 2 s'obtient en remplaçant chaque chiffre hexadécimal en sa représentation binaire.
- Le passage de la base 2 à la base 16 consiste à regrouper par 4 les chiffres binaires en commençant de la droite.

Exemples $(11100110)_2$ $(1000110110)_2$ $(C85)_{16}$ $(3A07)_{16}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Codage binaire des nombres entiers

Il existe plusieurs codes binaires pour représenter les entiers. Chaque code possède des propriétés et a des utilisations spécifiques.

Binaire naturel : c'est l'écriture même de l'entier à coder en binaire

Binaire réfléchi (ou GRAY) : dans lequel un seul bit change d'état au passage d'un nombre au suivant.

BCD (Binary Coded Decimal) : chaque digit du nombre décimal est représenté par son équivalent binaire

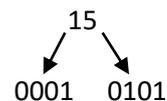
Table de codage jusqu'à l'entier 15

Nombre décimal	Binaire naturel	Gray				BCD			
0	0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0 0 0 1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0 0 1 0	0	0	1	1	0	0	1	0
3	0 0 1 1	0	0	1	0	0	0	1	1
4	0 1 0 0	0	1	1	0	0	1	0	0
5	0 1 0 1	0	1	1	1	0	1	0	1
6	0 1 1 0	0	1	0	1	0	1	1	0
7	0 1 1 1	0	1	0	0	0	1	1	1
8	1 0 0 0	1	1	0	0	1	0	0	0
9	1 0 0 1	1	1	0	1	1	0	0	1
10	1 0 1 0	1	1	1	1				
11	1 0 1 1	1	1	1	0				
12	1 1 0 0	1	0	1	0				
13	1 1 0 1	1	0	1	1				
14	1 1 1 0	1	0	0	1				
15	1 1 1 1	1	0	0	0				

Exemples :

$(15)_{10}$ = 1111 en binaire naturel
= 1000 en binaire réfléchi
= 10101 en BCD

En effet, pour le BCD,



CIRCUITS LOGIQUES - ALGÈBRE DE BOOLE

De nombreux dispositifs ont seulement deux états de fonctionnement. Par exemple, un interrupteur peut être ouvert ou fermé, une lampe peut être allumée ou éteinte. On associe à des objets de ce type, des variables dites **logiques**, ou variables **booléennes** ou encore variables **binaires**. On convient de noter les deux états **0** et **1**

Les circuits qui utilisent des variables booléennes sont dits circuits logiques

L'algèbre de Boole est l'outil mathématique pour étudier les circuits logiques

Fonctions logiques de base

Une fonction logique est l'expression de la sortie d'un circuit logique en fonction de ses entrées ; elle peut être représenté par :

- Une expression booléenne
- Une table de vérité
- Un schéma électronique à portes logiques (logigramme) ou un schéma électrique à contacts
- Des chronogrammes

Opérateur et table de vérité	Symbole électronique européen	Symbole électronique américain	Schéma électrique	Chronogramme															
OUI $S = a$ <table border="1"> <tr><td>a</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	a	S	0	0	1	1													
a	S																		
0	0																		
1	1																		
NON $S = \bar{a}$ <table border="1"> <tr><td>a</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	a	S	0	1	1	0													
a	S																		
0	1																		
1	0																		
OU $S = a + b$ <table border="1"> <tr><td>a</td><td>b</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	a	b	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1				
a	b	S																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
ET $S = a \cdot b$ <table border="1"> <tr><td>a</td><td>b</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	a	b	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1				
a	b	S																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
NOR (Not OR) $S = \overline{a + b}$ <table border="1"> <tr><td>a</td><td>b</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	a	b	S	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0				
a	b	S																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	

⇒ Exercice

Tirer l'équation logique de M à partir de la table de vérité

Utiliser ensuite le tableau de Karnaugh pour la simplifier

.....

a	b	c	d	M
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

		cd			
		00	01	11	10
ab	M				
	00				
	01				
	11				
10					

SYSTEME COMBINATOIRE

Un Système combinatoire est un circuit logique où les sorties dépendent seulement des entrées
 La démarche d'étude d'un circuit combinatoire consiste à :

A partir du cahier des charges, on établit la table de vérité, on déduit l'équation simplifiée
 (algébriquement ou graphiquement) pour enfin tracer le schéma électronique ou électrique

SYSTEME SEQUENTIEL

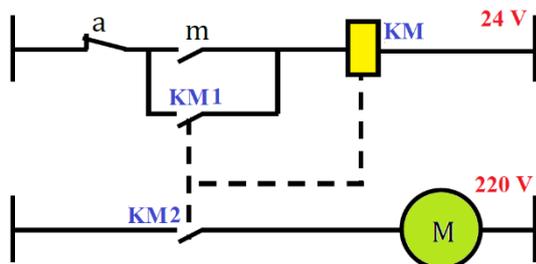
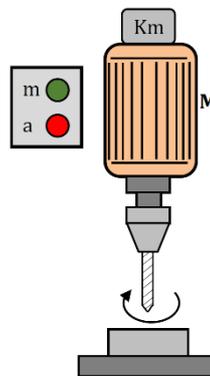
Pour un système séquentiel, les mêmes causes peuvent produire des effets différents

Exemple : bouton marche/arrêt de la télécommande d'un téléviseur

Ainsi, pour un système séquentiel, l'état de la sortie dépend non seulement de la combinaison appliquée à l'entrée mais aussi de son état précédent. Cet effet de mémorisation est réalisé par des bascules ou des mémoires électromagnétiques.

Mémorisation électromagnétique (relais)

Exemple : commande d'une perceuse



a	m	KM	M	Etat de sortie
0	0	0	0	Mémorisation de l'arrêt
0	1	1	1	Mise en marche
0	0	1	1	Mémorisation de la marche
1	0	0	0	Mise à l'arrêt

En appuyant sur le bouton **m**, le moteur **M** tourne ; en le relâchant, le moteur continue à tourner

Ainsi, pour la même combinaison **am = 00**, la sortie peut être **M = 0** ou **M = 1**

Cette mémorisation est assurée par le relais **KM** et son contact d'auto maintien **KM1**

Mémorisation électronique (bascule)

La bascule est un composant, à base de portes logiques, pouvant réalisant l'effet mémoire

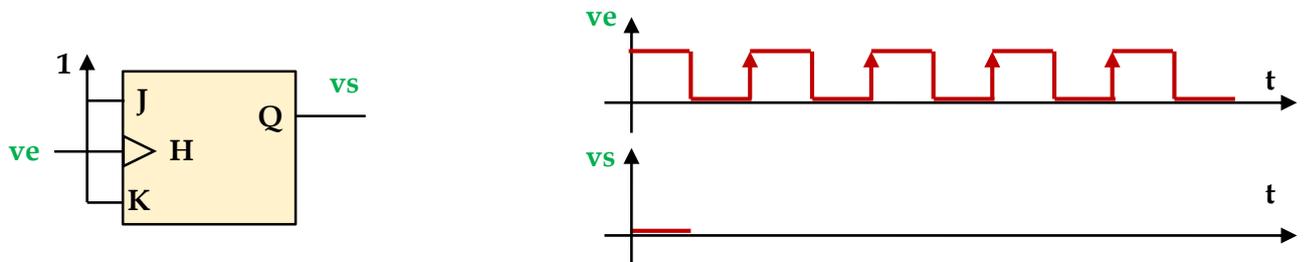
Exemple : bascule JK

H	J	K	Qn
0	X	X	Qn-1
↑	0	0	Qn-1
↑	0	1	1
↑	1	0	0
↑	1	1	Qn-1

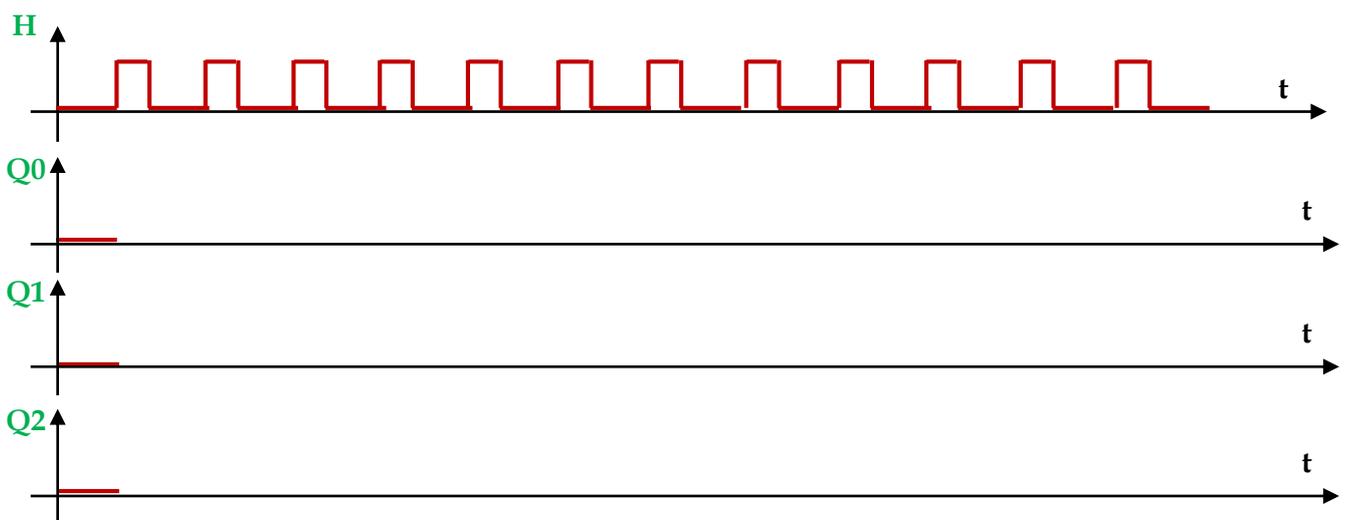
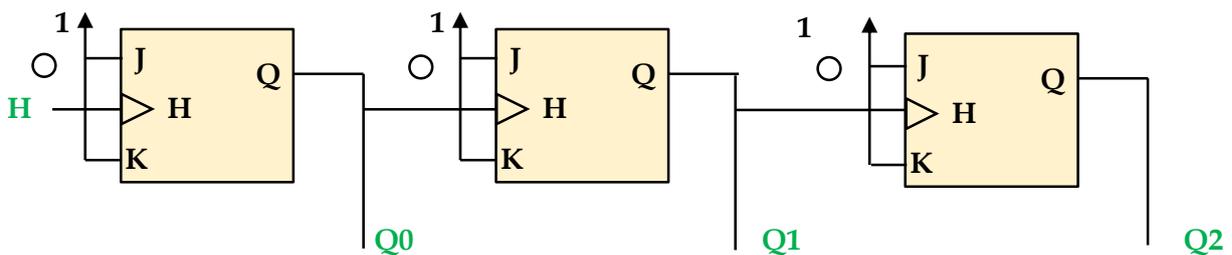
La bascule est active sur le front montant de H (c'est-à-dire à l'instant de passage de H de 0 à 1)

⇒ Exercices

1. Compléter le chronogramme de sortie et déduire la fonction du circuit



2. Compléter le chronogramme de sortie et déduire la fonction du circuit

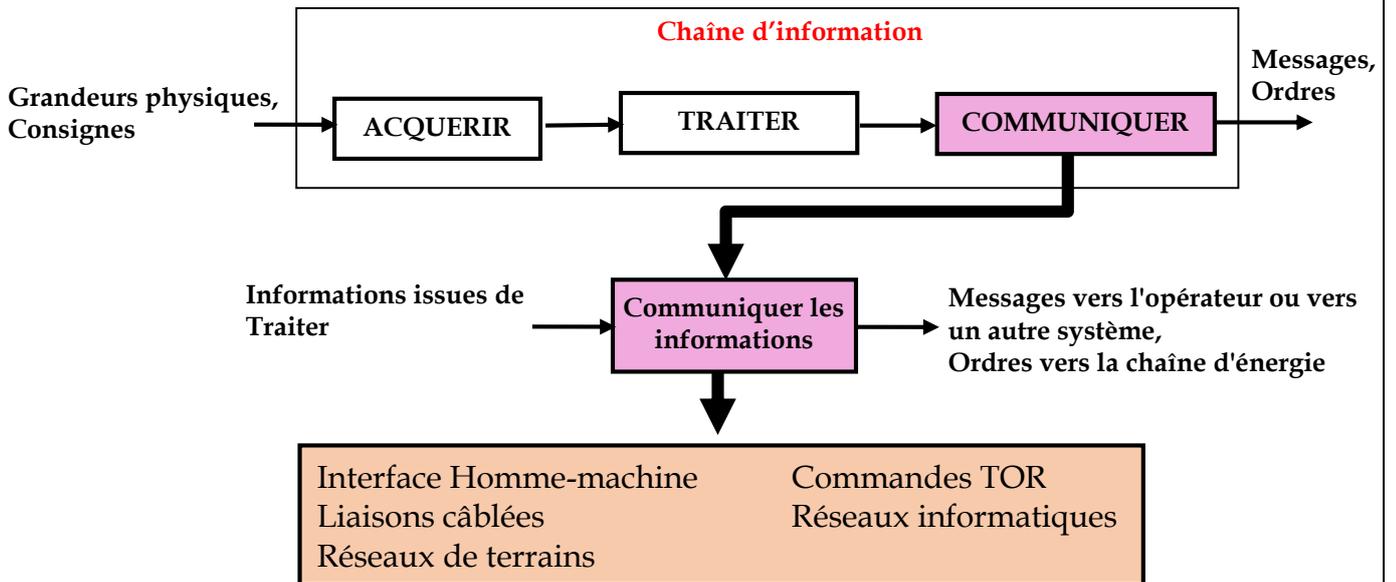


La fonction Communiquer

Un système automatisé gère le processus sans intervention humaine. Pourtant, très souvent, un opérateur surveille son comportement. Donc, en plus des ordres qui commandent la chaîne d'énergie via la fonction Distribuer, un système échange des informations avec l'opérateur

Les systèmes industriels modernes communiquent aussi entre eux ou avec des systèmes informatiques, ce qui fait appel à des réseaux de communication.

La position de la fonction Communiquer dans une chaîne d'information, ainsi que les différentes réalisations sont représentées par la figure suivante :



Communication de l'information

Communication avec l'opérateur

Il s'agit de renseigner l'utilisateur sur l'état du système à l'aide de moyens de signalisation

Exemples

	Constituant de dialogue	Exemples de messages		Constituant de dialogue	Exemples de messages
	Voyant	Mise sous tension, mouvement en cours		Afficheur numérique	Température, nombre de voitures au parking
	Alarme sonore	Défaut, fin de tâche		Ecran tactile	Tâche en cours, fin de tâche, défaut

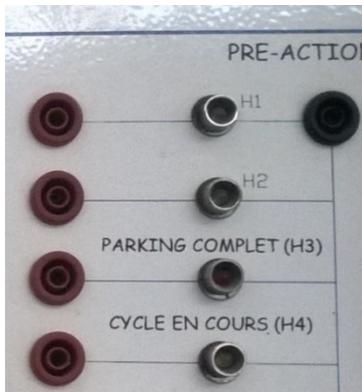
Cas du système "store automatique"

Le module Soloris Uno propose deux LED rouge et jaune pour renseigner l'utilisateur sur la présence du vent et du soleil



Exercice

Examiner le système "barrière automatique" et/ou sa documentation technique afin de citer les différents éléments de signalisation



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Communication avec d'autres systèmes

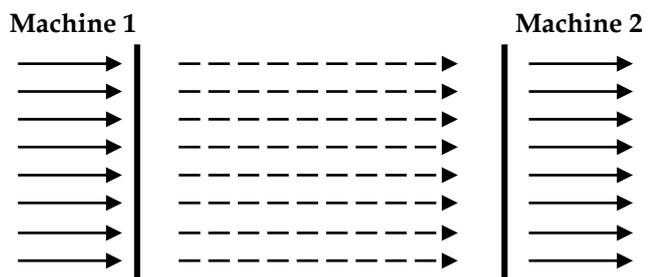
L'échange d'informations entre systèmes techniques utilise divers types de liaisons :

- Électrique (RS232, USB, parallèle...)
- Optique (infrarouge)
- Ou hertzienne c'est-à-dire par ondes radio (Bluetooth, wifi)

Liaison électrique

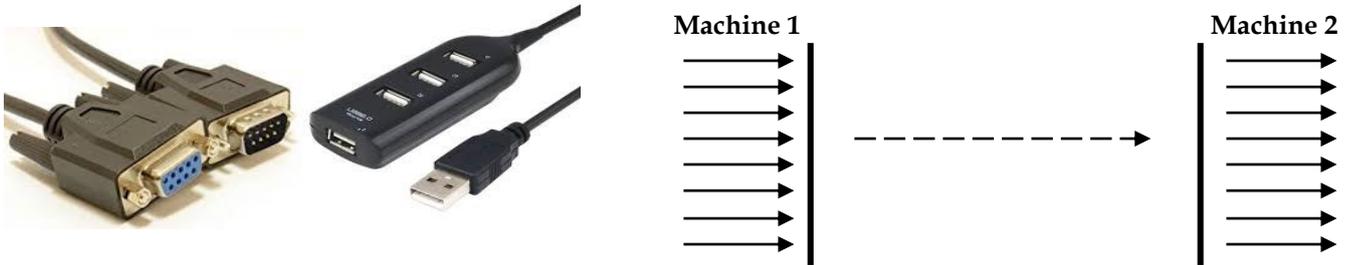
Liaison parallèle

Dans une communication parallèle, plusieurs lignes sont utilisées pour transmettre simultanément des données.



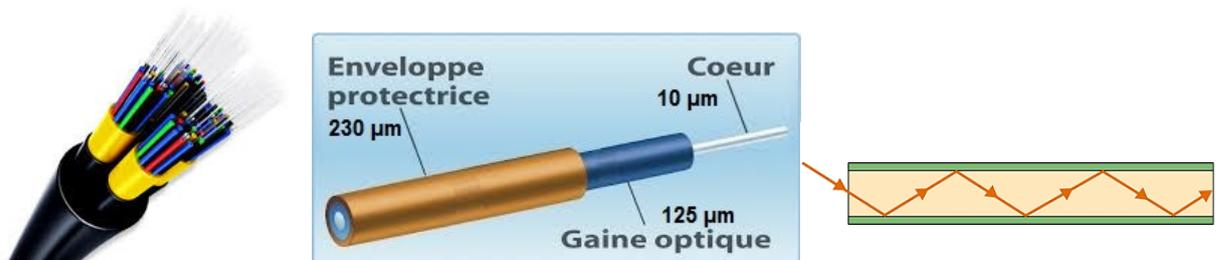
Liaison série

Dans une communication série, les données sont transmises les unes après les autres sur un seul fil



Liaison par fibres optiques

Constituée de faisceaux de fibres de verre parcourus par des signaux lumineux. Elle permet des communications à très longue distance et à très grands débits



Liaison sans support matériel

Wifi

La communication par Wifi utilise des ondes radioélectriques à la fréquence 2.4 GHz. La portée est de quelques dizaines de mètres (30 m à 50 m)



Bluetooth

Le Bluetooth utilise une liaison par ondes radioélectriques sur la bande de fréquence 2.45 GHz. La portée est faible, quelques mètres seulement



Infrarouge (IrDa)

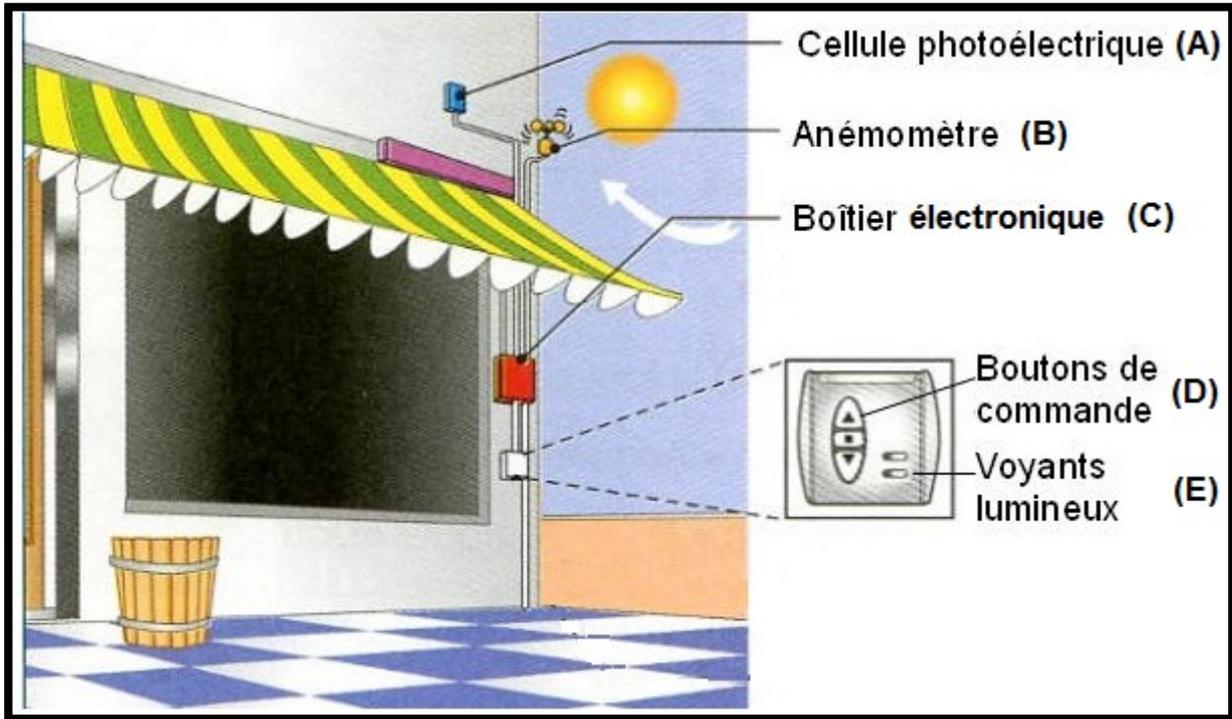
Communication utilisant la lumière infrarouge sur une courte distance (10 m environ) sans obstacle



Exercices

1. Store automatique

- a. Associer chaque élément du store de la figure suivante à une fonction de la chaîne d'information : Acquérir, Traiter ou Communiquer



.....

.....

.....

.....

- b. Faire correspondre à chaque numéro l'une des propositions



- P1 : informations exploitables par le système de traitement
- P2 : ordres d'exécuter la descente ou la montée du store
- P3 : informations traitées et prêtes à être communiquées
- P4 : voyants de fonctionnement
- P5 : vitesse du vent et luminosité
- P6 : position du store (en haut, en bas)

.....

.....

.....

2. Système d'alarme anti-incendie

- ① Avertir manuellement de la présence de fumée
- ② Traiter l'information comme étant source de danger
- ③ Avertir les personnes du danger par alarme sonore
- ④ Avertir également les personnes par signaux lumineux
- ⑤ Contacter le centre de lutte anti-incendie le plus proche
- ⑥ Avertir automatiquement de la présence de fumée

 <p>Sirène</p>	 <p>Détecteur de fumée</p>	 <p>Avertisseur lumineux</p>
 <p>Déclencheur manuel</p>	 <p>Centre de contrôle programmable</p>	 <p>Carte pour transmission téléphonique</p>

a. Associer chaque composant à la fonction qu'il réalise

.....

.....

.....

.....

b. Indiquer sous chaque bloc le composant qui réalise la fonction indiquée

