

COMMENT ÇA COMMUNIQUE?

- A / LE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTÈME AUTOMATIQUE
- B / LES ELEMENTS QUI COMPOSENT LA CHAÎNE D'INFORMATION
- C / LES ELEMENTS QUI COMPOSENT LA CHAÎNE D'ÉNERGIE
- D / LE SIGNAL ANALOGIQUE ET LE SIGNAL NUMÉRIQUE
- E / LA LOGIQUE COMBINATOIRE
- F / LE TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL
- G / LES INTERFACES
- H / LES MODES DE TRANSMISSION

A/ LE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTEME AUTOMATIQUE

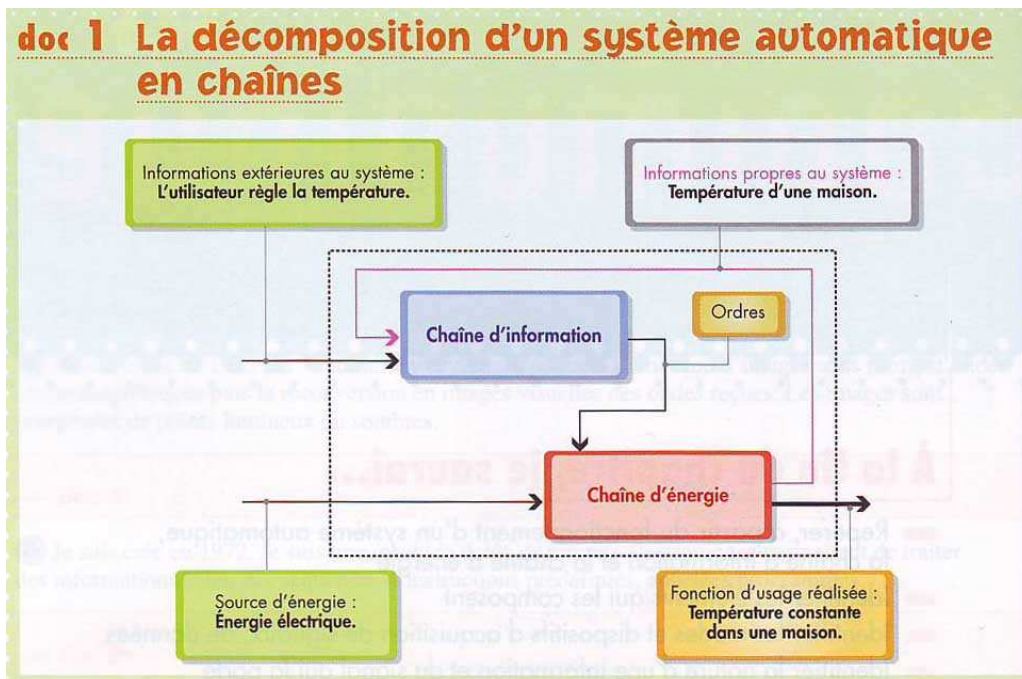
1 / LA CHAÎNE D'INFORMATION.

Pour fonctionner, un système automatique doit pouvoir acquérir des informations en provenance de l'utilisateur, mais aussi de système lui-même ou de son environnement (doc 1), et les traiter pour transmettre des ordres à la chaîne d'énergie (doc2).

2/ LA CHAÎNE D'ENERGIE.

Un système automatique doit être alimenté en énergie pour réaliser sa fonction d'usage.

Les ordres venant de la chaîne d'informatique conduisent à distribuer l'énergie, à la convertir et enfin à la transmettre (doc3).

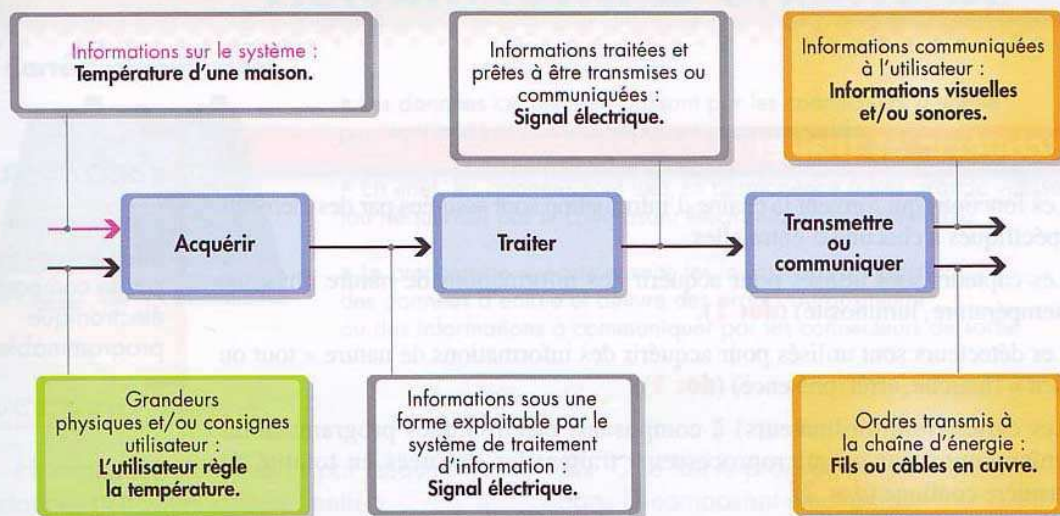


Vocabulaire

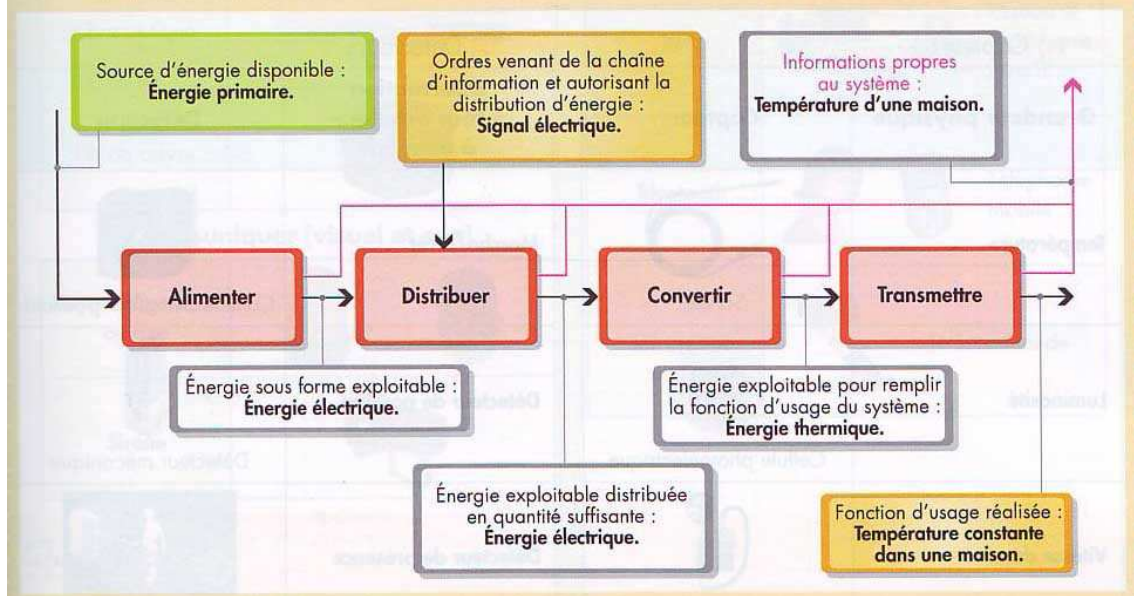
Traiter: utiliser les informations acquises pour faire évoluer un programme qui va fournir des ordres.

Fonction d'usage: Fonction pour laquelle le système a été conçu.

doc 2 La chaîne d'information



doc 3 La chaîne d'énergie



B/ LES ELEMENTS QUI COMPOSENT LA CHAÎNE D'INFORMATION

1 / ACQUERIR ET TRAITER

Les fonctions qui forment la chaîne d'information sont assurées par éléments spécifiques à chacune d'entre elles.

Les capteurs sont utilisés pour acquérir des informations de nature physique (température, luminosité) (doc1)

Les détecteurs sont utilisés pour acquérir des informations de nature « tout ou rien » (marche, arrêt, présence) (doc2)

Les cartes (mini-ordinateurs) à composants électroniques programmables (microcontrôleur ou microprocesseur) traitent les données en totalité de manière continue (doc2).

2/ COMMUNIQUER

Des supports matériels (fils de cuivre, fibre optique) permettent de transmettre le résultat du traitement des informations (doc3)

Les technologies de transmission sans support matériel (wifi, Bluetooth, infrarouge, radiofréquence) se développent de plus en plus (doc3).

doc 1 Composants qui réalisent la fonction « Acquérir »			
a) Capteurs		b) Détecteurs	
Grandeur physique	Capteur	Information « tout ou rien » à acquérir	Détecteur
Température	 Sonde	Marche/arrêt	 Commutateur deux positions
Luminosité	 Cellule photoélectrique	Détecteur de position	 Détecteur mécanique
Vitesse du vent	 Anémomètre	Détecteur de présence	 Barrière infrarouge

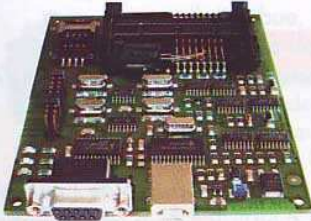
Vocabulaire

Compromis: équilibre entre deux choses.

Fonctionnalité: facilité d'utilisation.

doc 2 Composants qui réalisent la fonction « Traiter »

Carte programmable



- Les données circulent en passant par les connecteurs d'entrée puis sont traitées par le composant programmable.
- En effet, les données sont lues en permanence à très grande vitesse (ou fréquence) par le composant électronique programmable.
- Le programme exécute ensuite les instructions en fonction des données d'entrée et délivre des ordres à transmettre ou des informations à communiquer par les connecteurs de sortie.

doc 3 Composants qui réalisent la fonction « Communiquer »

Transmettre avec support matériel

Fibre optique	
Fils de cuivre	

Communiquer (visuel et son)

Voyant clignotant ou fixe	
Sirène	

Transmettre sans support matériel

Wifi	 Réseau et imprimante sans fil
Bluetooth	 Téléphonie mobile
Infrarouge	 Télécommande

C/ LES ELEMENTS QUI COMPOSENT LA CHAÎNE D'ÉNERGIE

1 ALIMENTER ET DISTRIBUER:

Tout système a besoin d'énergie pour réaliser sa fonction d'usage.

Les batteries électriques sont utilisées pour alimenter les systèmes qui fonctionnent de façon autonome (doc1).

Lorsque cela est possible, le réseau électrique est utilisé seul ou associé à une autre source d'énergie (doc 1).

Les télerupteurs, les transistor et les contacteurs sont utilisés pour distribuer l'énergie électrique en quantité suffisante à l'actionneur (doc2).

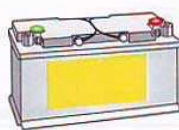
2 / CONVERTIR ET TRANSMETTRE:

Les moteurs et les résistors électriques permettent de convertir de l'énergie électrique respectivement en énergie mécanique et en chaleur (doc3).

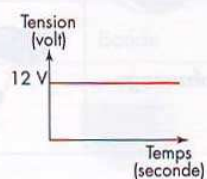
L'énergie mécanique est ensuite transmise par des solutions techniques mécaniques (engrenages, bielles) pour réaliser la fonction d'usage (doc3).

doc 1 Composants qui réalisent la fonction « Alimenter »

➤ a) Batterie

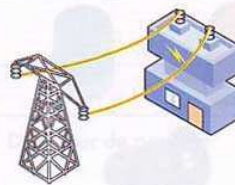


Caractéristiques électriques

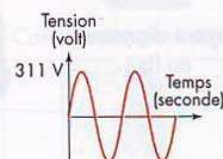


Quelques dizaines de **volts continus**.

➤ b) Réseau électrique



Caractéristiques électriques



Quelques centaines de **volts alternatifs**.

Vocabulaire

Actionneur: composant qui reçoit de l'énergie pour la convertir afin de réaliser une fonction d'usage.

Tout ou rien: ne peut prendre que deux valeurs (ouvert ou fermé).

Amplificateur: augmente les caractéristiques électriques d'un signal.

doc 2 Composants qui réalisent la fonction « Distribuer »

Composants électriques



Contacteur

- Il distribue, en « tout ou rien », l'énergie à des convertisseurs de forte puissance : moteurs électriques de grues de chantier ou d'ascenseurs.



Télerupteur

- Il distribue, en « tout ou rien », l'énergie à des convertisseurs de petite puissance : éclairage domestique.



Transistors



- Ils distribuent l'énergie en « tout ou rien » (petits moteurs électriques de maquettes) mais aussi en **amplificateur** de signal (enceintes hi-fi).

doc 3 Composants qui réalisent la fonction « Convertir et transmettre »

a) Actionneur : motoréducteur

Engrenages
Transmettre l'énergie mécanique.

Moteur électrique
Convertir l'énergie électrique en énergie mécanique.

Mouvement de rotation disponible.



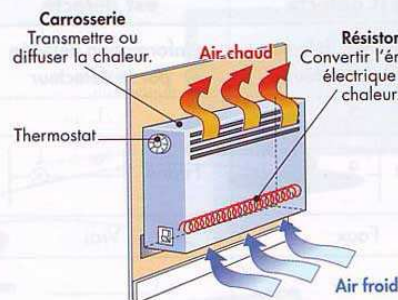
L'énergie électrique d'entrée est convertie en énergie mécanique par le moteur (actionneur). Les engrenages diminuent la vitesses de rotation en sortie du moteur et fournissent un mouvement adapté au besoin.

b) Actionneur : radiateur

Carrosserie
Transmettre ou diffuser la chaleur.

Thermostat

Résistor
Convertir l'énergie électrique en chaleur.



L'air frais est entraîné par le bas de la carrosserie et réchauffé en passant sur la résistance chauffante.
L'air chaud ressort par le haut de la carrosserie.

D / LE SIGNAL ANALOGIQUE ET LE SIGNAL NUMERIQUE

1 / L'ACQUISITION D'INFORMATIONS LOGIQUES ET ANALOGIQUES

Le choix d'un mode d'acquisition se fait en fonction de la nature de l'information à acquérir et du traitement qui en est fait.

Pour acquérir des informations de nature logique (ou « tout ou rien »), on utilise des détecteurs qui délivrent eux aussi une information logique : vrai ou faux (doc1).

Pour acquérir des informations de nature analogique, on utilise des capteurs. Ils délivrent des informations analogiques ou numériques (doc2).

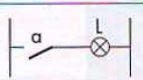
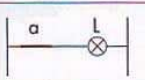
2 / REALISER UN SCHEMA OU UN CROQUIS

Les informations numériques sont constituées de bits, information logique pouvant prendre deux valeurs (0 ou 1). Un octet est formé de 8 bits.

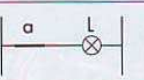
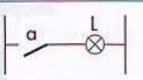
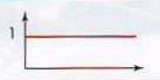
Le traitement de l'information sous forme numérique facilite le traitement de l'information et de la communication entre objets techniques (doc3).

doc 1 Les informations logiques

➤ a) Détecteur de présence

Personne n'est détecté	Quelqu'un est détecté
Information délivrée par le détecteur	Information délivrée par le détecteur
0	1
Ouvert 	Fermé 
Faux	Vrai
	
L'information présence d'une personne a pour représentation un 1 logique ou un contact fermé. La présence d'une personne fait réagir le détecteur. On dit aussi que l'information est vraie.	

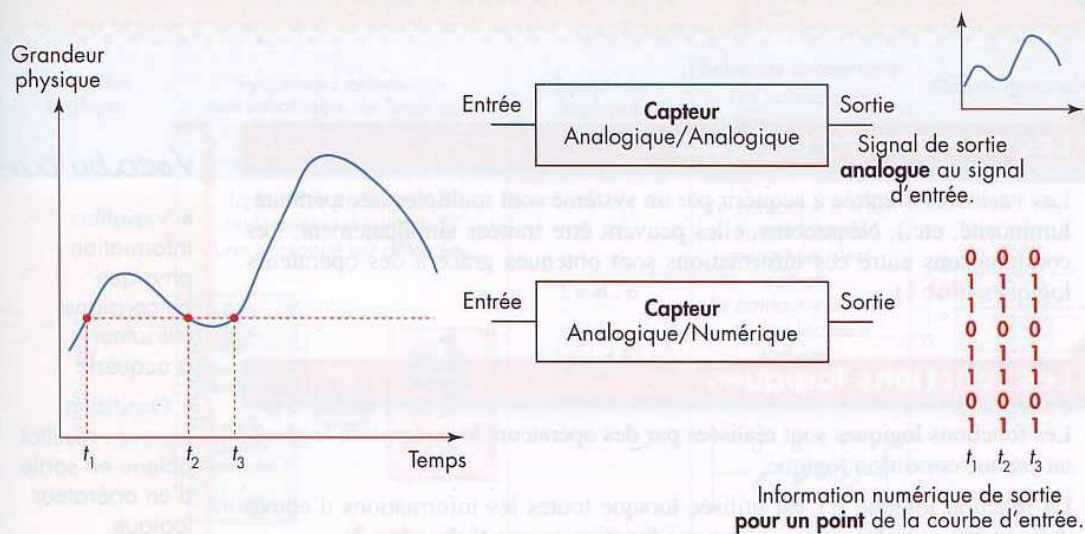
➤ b) Détecteur de porte ouverte

Porte ouverte	Porte fermée
Information délivrée par le détecteur	Information délivrée par le détecteur
1	0
Fermé 	Ouvert 
Vrai	Faux
	
L'information porte ouverte a pour représentation un 1 logique ou un contact fermé. Lorsque la porte est fermée, elle agit sur le détecteur. On dit aussi que l'information est vraie.	

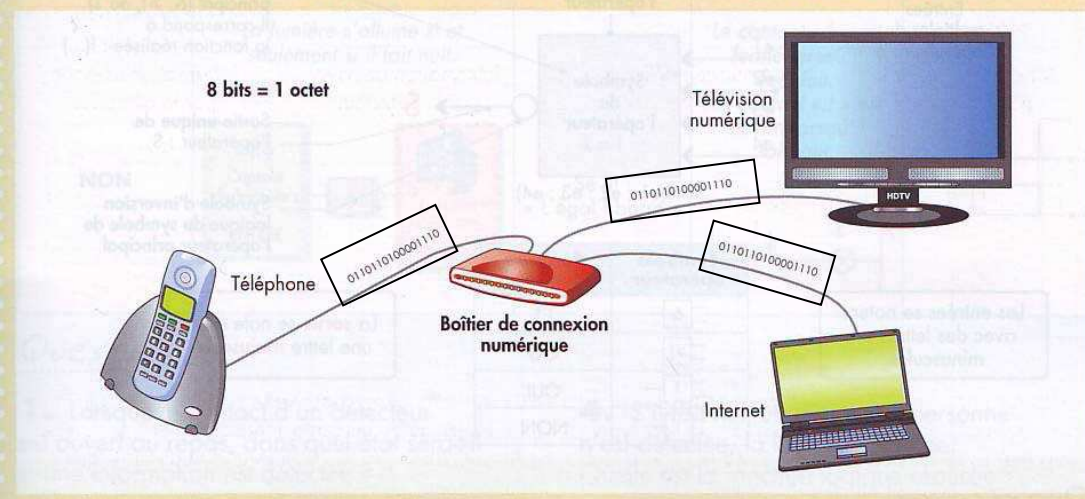
Vocabulaire

Analogique: qui peut prendre une infinité de valeurs au cours de son évaluation dans le temps (température, pression, chaleur, luminosité).

doc 2 Les informations analogiques



doc 3 L'intégration des fonctions : la numérisation



E / LA LOGIQUE COMBINATOIRE

1 / LES OPERATEURS LOGIQUES:

Les variables d'entrée à acquérir par un système sont multiples (température, luminosité ,etc...). Néanmoins, elles peuvent être traitées simultanément. Les combinaisons entre ces informations sont obtenues grâce à des opérateurs logiques (doc1).

2 / LES FONCTIONS LOGIQUES:

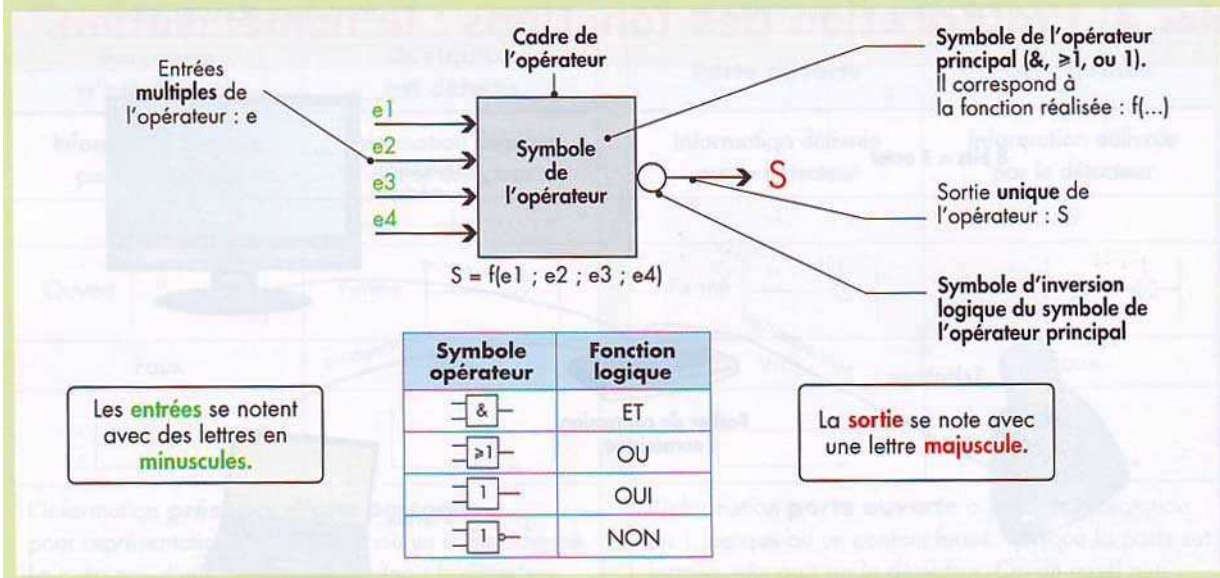
Les fonctions logiques sont réalisées par des opérateurs logiques dont le résultat est une condition logique.

La fonction logique ET est utilisée lorsque toutes les informations d'entrée doivent être remplies pour réaliser une fonction ou une tâche (doc2).

La fonction logique OU est utilisée lorsqu'une ou plusieurs informations doivent être remplies pour réaliser une fonction ou une tâche (doc2).

La fonction logique NON est utilisé pour inverser l'état de la variable d'entrée (doc2).

doc 1 La représentation graphique d'une fonction logique

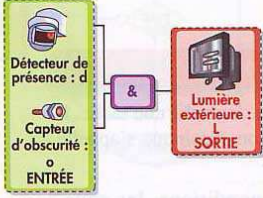
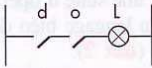
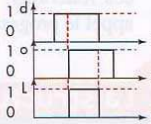
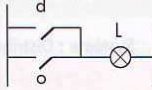
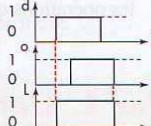
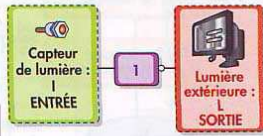
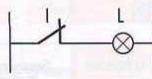
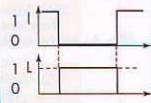


Vocabulaire

Variable: information physique ou consigne utilisateur à acquérir.

Condition logique: Résultat obtenu en sortie d'un opérateur logique.

doc 2 La représentation des fonctions logiques ET, OU, non

Fonction logique	Système : allumage automatique de barrière	Équation logique	Schéma à contacts Les contacts se représentent toujours au repos.	Chronogramme
ET	La lumière s'allume si et seulement si il fait nuit ET une personne est détectée. 	$L = d \cdot o$ Se lit : « L égal d ET o »	Le contact « d » est ouvert lorsque personne n'est détecté. Le contact « o » est ouvert lorsqu'il fait jour. 	
OU	La lumière s'allume si et seulement si il fait nuit OU une personne est détectée OU les deux. 	$L = d + o$ Se lit : « L égal d OU o »	Le contact « d » est ouvert lorsque personne n'est détecté. Le contact « o » est fermé lorsqu'il fait nuit. 	
NON	La lumière s'allume si et seulement si il fait nuit. 	$L = \bar{l}$ Se lit : « L égal l barre »	Le contact « l » est fermé lorsqu'il fait nuit. Le contact « l » est ouvert lorsqu'il fait jour. 	

F / LE TRAITEMENT NUMERIQUE DU SIGNAL

1 / LA PROGRAMMATION:

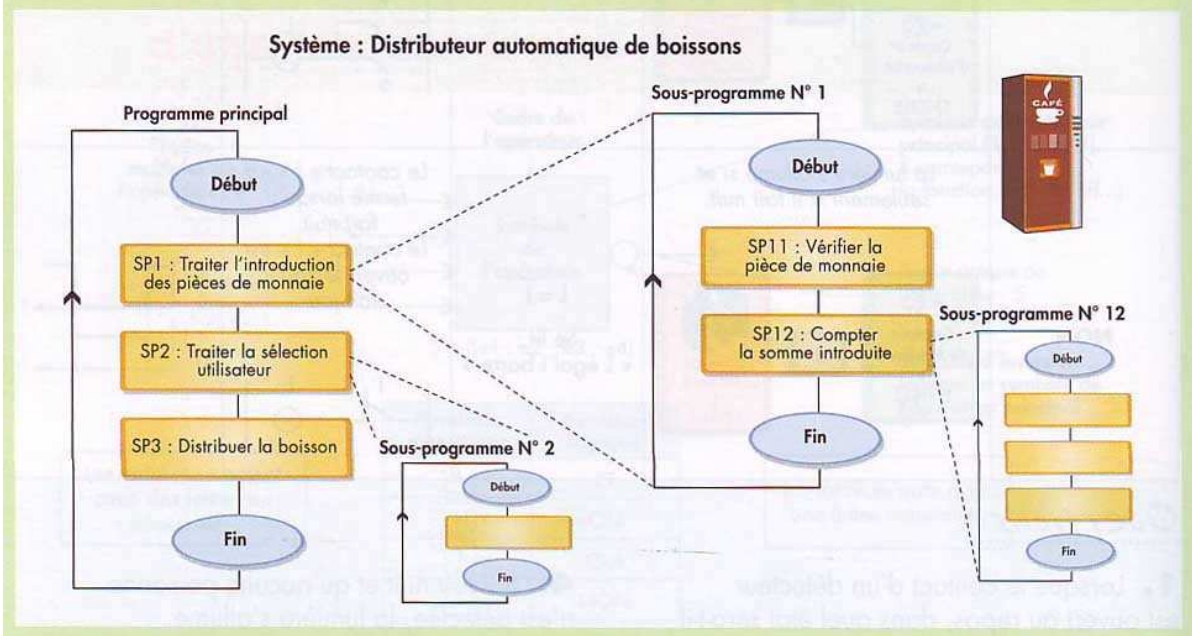
Un système automatique est géré par un programme principal qui permet d'assurer les fonctions et les tâches pour lesquelles il a été conçu. Chacune de ces fonctions, ou tâches, fait l'objet d'un « sous-programme » auquel fait appel le programme principal (doc1).

2 / LA STRUCTURE DE BASE D'UN ALGORITHME:

Un algorithme est une suite d'opérations à suivre pour accomplir une tâche. Il est énoncé dans un langage bien défini. Sa représentation graphique s'appelle un organigramme.(Doc2)

Les traitements sur les entrées et les sorties, les conditions, les sous-programmes et les traitements internes sont les structures de base d'un algorithme. Ces structures de base, mise les unes à la suite des autres, réalisent les opérations qui permettent de résoudre un problème (doc3).

doc 1 L'architecture d'un programme

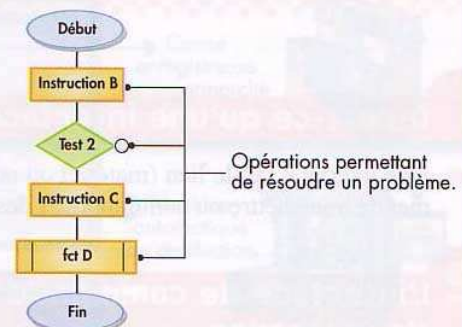
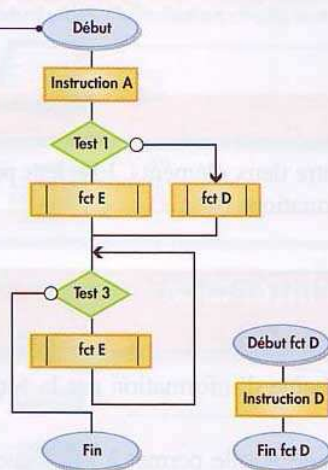


Vocabulaire

Organigramme: représentation graphique normalisée d'un algorithme.

doc 2 EXEMPLE D'ORGANIGRAMME

Tous les organigramme commencent obligatoirement par l'instruction « Début ».



doc 3 Exemples de structures de base

Instruction	Représentation normalisée
Traitement sur les entrées et sorties	
Traitement interne	
Condition	
Sous-programme	

Condition	organigramme
« aiguillage »	<pre> graph TD A{A = 0} -- Oui --> T1[Tnt 1] A -- Non --> T2[Tnt 2] T1 --> S[Suite du programme] T2 --> S </pre> Si condition vraie (A = 0) Traitement 1 sinon Traitement 2
« tant que... .. faire »	<pre> graph TD C{condition vraie?} -- Oui --> T1[Tnt 1] T1 --> C C -- Non --> S[Suite du programme] </pre> Tant que la condition vraie Traitement 1 sinon Suite du programme

G / LES INTERFACES

1 / QU'EST-CE QU'UNE INTERFACE:

Un interface fait le lien (matériel ou non) entre deux éléments. Elle leur permet de transmettre ou communiquer des informations (doc1).

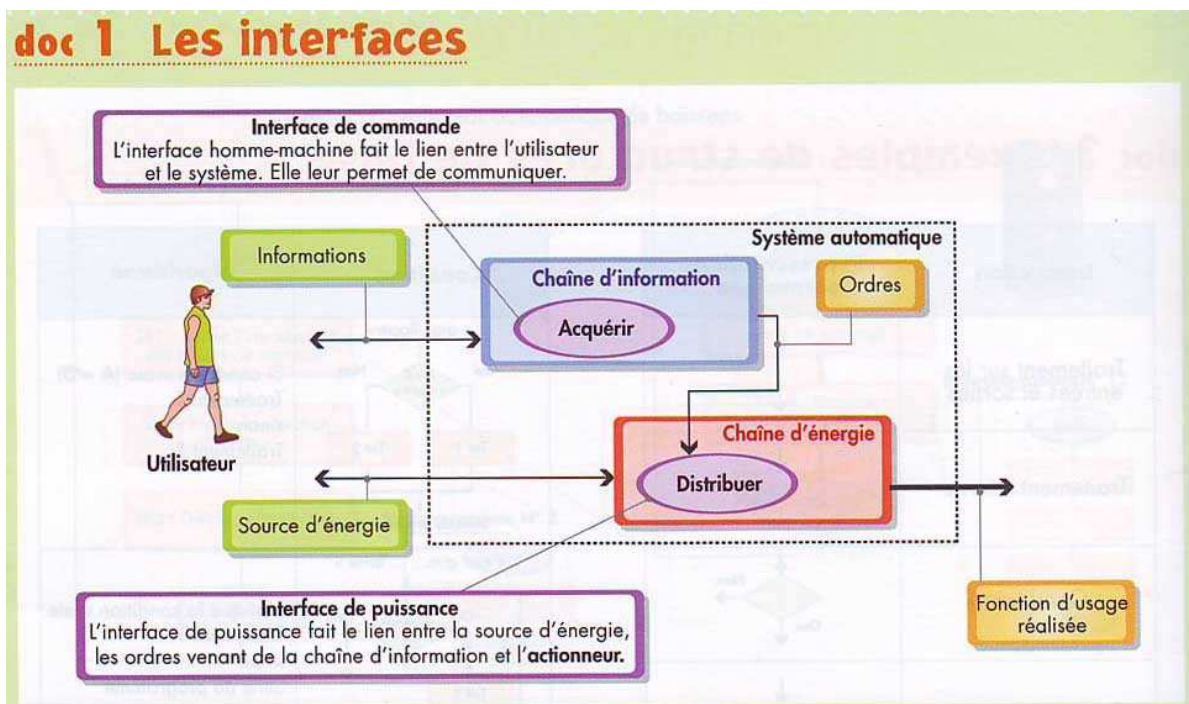
2 / L'INTERFACE DE COMMANDE ET L'INTERFACE DE PUISSANCE:

L'interface de commande est associée à la chaîne d'information par la fonction « acquérir ».

Egalement appelée « interface homme-machine », elle permet à l'utilisateur de communiquer avec le système (doc2).

L'interface de puissance est associée à la chaîne d'énergie par la fonction « Distributeur ».

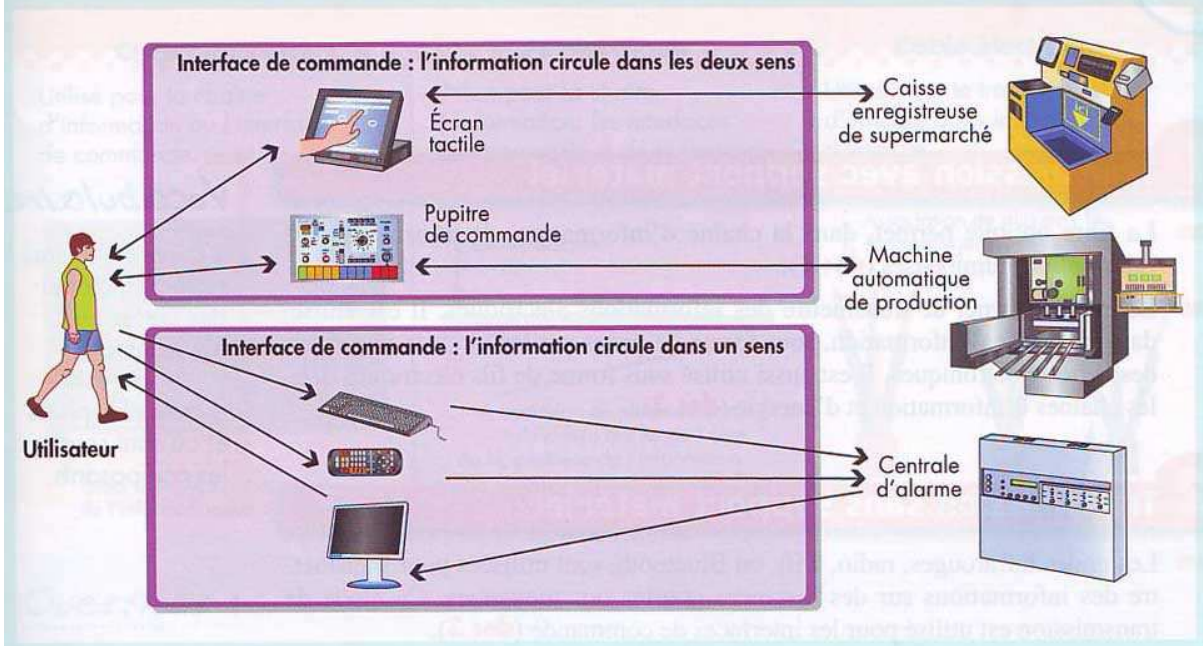
L'interface de puissance permet de faire le lien entre la chaîne d'information et la chaîne d'énergie (doc3).



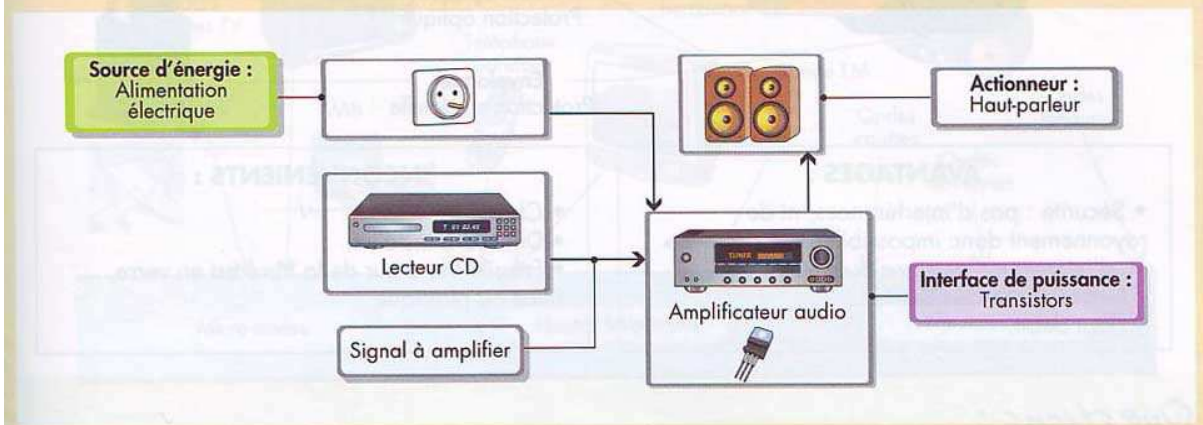
Vocabulaire

Actionneur: composant qui reçoit de l'énergie pour la convertir en une autre énergie (souvent mécanique) afin de réaliser une fonction d'usage.

doc 2 L'interface de commande



doc 3 L'interface de puissance



H / LE MODE DE TRANSMISSION

1 / TRANSMISSION AVEC SUPPORT MATERIEL:

La fibre optique permet, dans la chaîne d'information, de transmettre des informations lumineuses (doc 1).

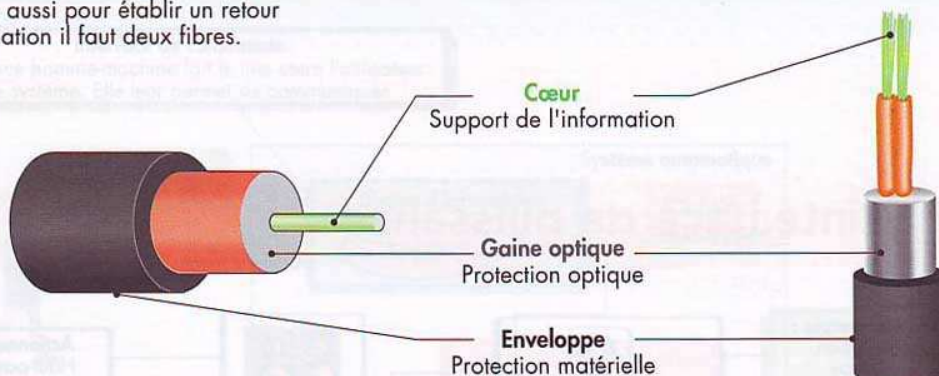
Le cuivre permet de transmettre des informations électriques. Il est utilisé, dans la chaîne d'information, sous forme de pistes sur les circuits imprimés des cartes électroniques. Il est aussi utilisé sous forme de fils électriques dans les chaînes d'information et d'énergie (doc2).

2 / TRANSMISSION SANS SUPPORT MATERIEL:

Les ondes infrarouges, radio, wifi, ou Bluetooth, sont utilisées pour transmettre des informations sur des distances courtes ou moyennes. Ce mode de transmission est utilisé pour les interfaces de commande (doc 3).

doc 1 Transmission avec support : la fibre optique

Le signal lumineux ne circule que dans **un sens**, aussi pour établir un retour d'information il faut deux fibres.



AVANTAGES :

- Sécurité : pas d'interférences, ni de rayonnement donc impossibilité « d'écouter » ou d'intercepter les signaux lumineux.
- Gros volume de données.
- Haut débit.

INCONVÉNIENTS :

- Cher.
- Difficile à installer.
- Fragile : le cœur de la fibre est en verre, silice ou plastique.

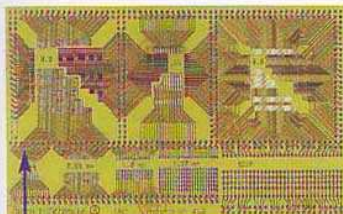
Vocabulaire

Circuit imprimé: support matériel des cartes électroniques sur lequel sont gravées les pistes et où sont soudés les composants.

doc 2 Transmission avec support : le cuivre

Circuit imprimé

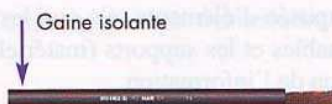
Utilisé pour la chaîne d'information ou l'interface de commande.



Pistes de cuivre porteuses de l'information entre composants

Fil électrique

Utilisé pour la chaîne d'information, les interfaces de commande et de puissance.



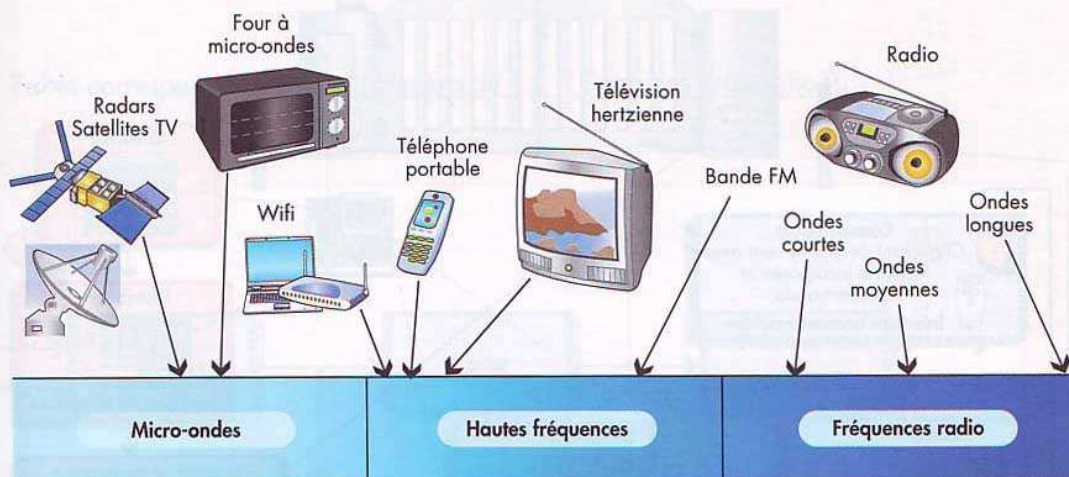
Association de plusieurs brins de cuivre qui forme l'âme du fil, porteuse de l'information.

Câble électrique

Utilisé pour le transport d'énergie dans la chaîne d'énergie.



doc 3 Transmission sans support : les ondes

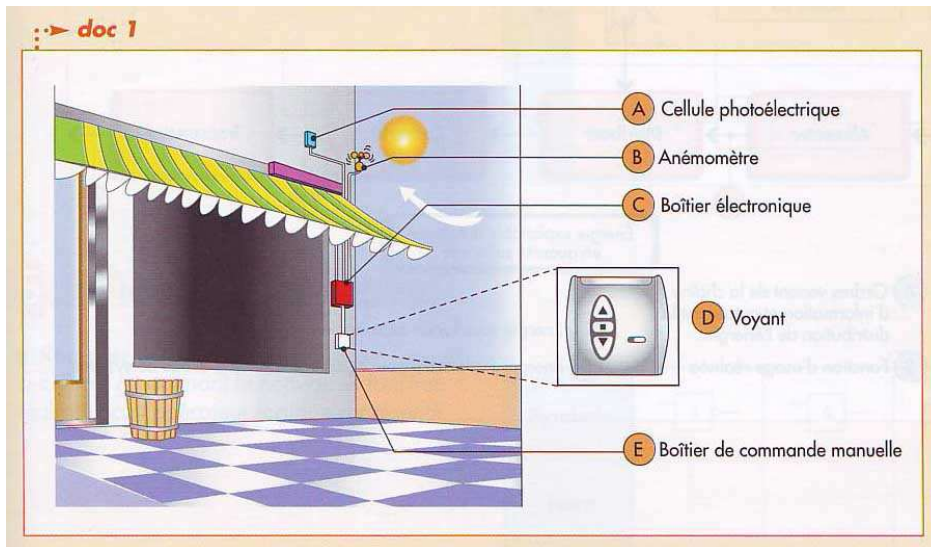


I / EXERCICE

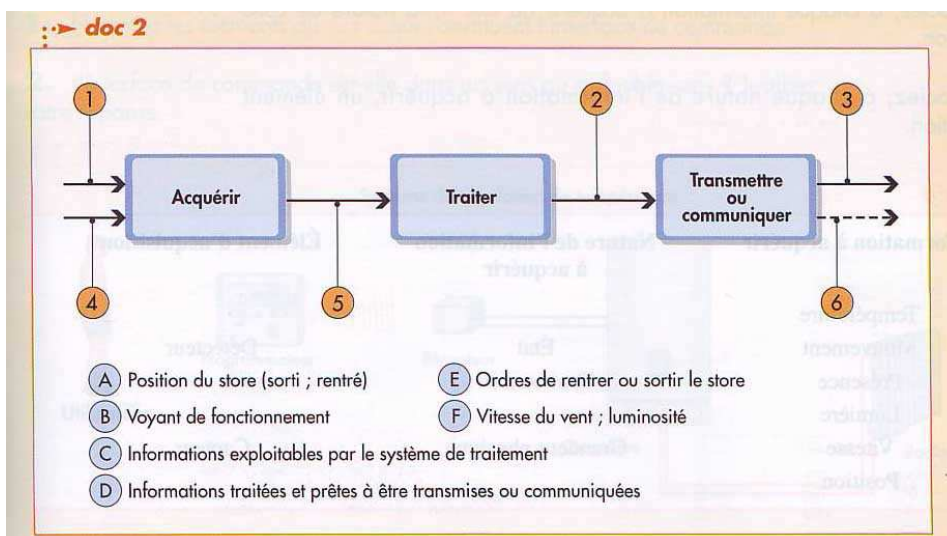
1 / La chaîne d'information:

Associer chaque élément du store du Doc1 à une fonction de la chaîne d'information:

- 1- Acquérir
- 2- Traiter
- 3- Communiquer ou transmettre

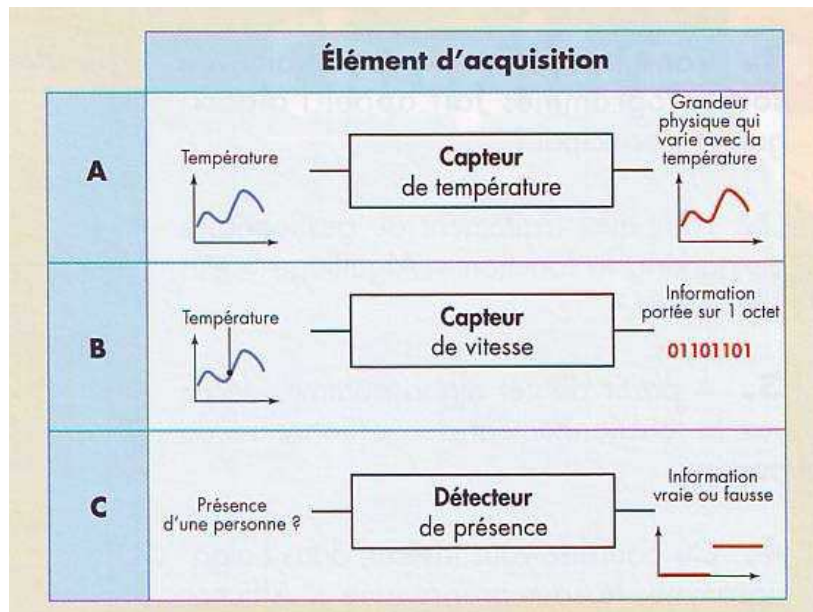


Faire correspondre à chaque numéro du Doc2 l'une des propositions.



2 / La nature du signal:

Indiquez la nature du signal fourni par chacun des éléments d'acquisition du tableau ci-contre:



Recopiez et complétez le tableau ci-contre, en donnant le nom de la fonction réalisée par l'opérateur logique représenté.

Symbole			
Nom			

3 / L'interface de commande:

Nommez les éléments du Doc5 qui constituent l'interface de commande.

L'interface de commande est-elle dans un sens ou à double sens? Justifiez votre réponse.

