

SEQUENCE 3

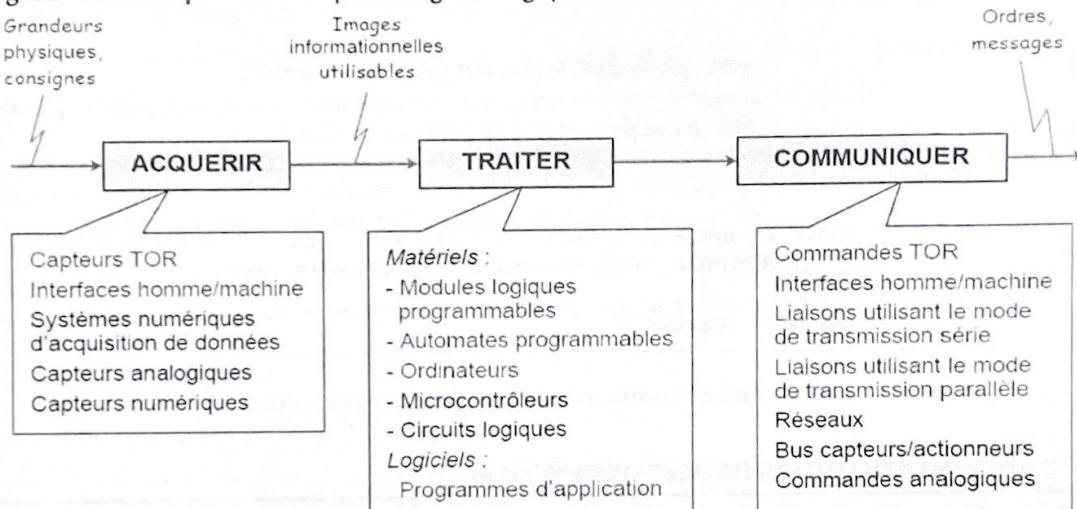
2.4 ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE D'UNE CHAINE D'INFORMATION

2.4.3 CODAGE DE L'INFORMATION



Une **chaîne d'information** est un ensemble organisé de composants dont le rôle est de prélever des grandeurs physiques sur la partie opérative ou sur l'environnement et de les convertir en **signaux interprétables** par la partie commande afin d'assurer le fonctionnement attendu.

Les signaux traités ne peuvent être que des signaux logiques ou numériques.



1 NOTION D'INFORMATION.

Une information est un flux continu ou discret de messages. Cette information est véhiculée par un ou plusieurs signaux électriques, de plus en plus souvent numériques.

On sait qu'aujourd'hui les ordinateurs, téléphones, tablettes manipulent différents types d'information : nombres, texte, images, vidéo, musique, ...

L'information peut également être communiquée à distance.

2 TERMINOLOGIE.

2.1 Unité de codage.

L'unité de codage d'une information est appelée **bit** (binary digit).

Un bit ne peut prendre que deux valeurs **0** (L : Low) ou **1** (H : High).

Par exemple, pour communiquer une commande TOR qui permettra de piloter un moteur :

information	code
Moteur en marche	1
Moteur à l'arrêt	0

En informatique, l'information véhiculée est appelée donnée.

2.2 Unité de transfert et mots binaires.

On remarque dans le cas précédent que l'on ne peut pas changer le sens et la vitesse de rotation du moteur.
Pour résoudre ce problème il faudra donc utiliser plusieurs bits.

Le regroupement de plusieurs bits est appelé **mot binaire**.

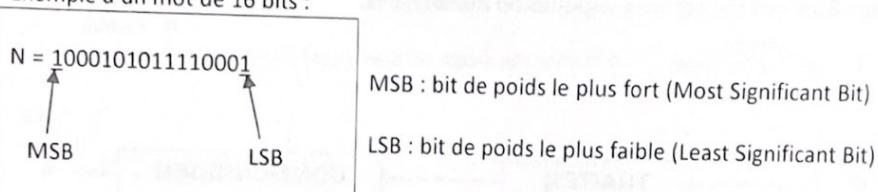
L'**unité de transfert** utilisée pour les échanges de données est le mot de 8 bits appelé octet (byte en anglais).

Un octet peut être divisé en 2 mots de 4 bits appelés **quartets**.

On utilise couramment des mots de :

- 16 bits (2 octets : word),
- 32 bits (4 octets : double word),
- 64 bits (8 octets : quad word)...

Exemple d'un mot de 16 bits :



Par tradition, en informatique, on utilise les préfixes kilo, Méga, Giga ... qui correspondent respectivement à 2^{10} (1024), 2^{20} (1 048 576), 2^{30} (1 073 741 824)..., mais cette tradition est contraire aux normes SI en vigueur.

Par tradition 1 kilo octet (kilo Byte) = 1024 octets.

3 REPRESENTATION GENERALISEE D'UN NOMBRE.

3.1 Base décimale et base binaire

Base b	Symboles utilisés
Décimale (10)	10 symboles : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Binaire (2)	2 symboles : 0 1

3.2 Notation.

D'une façon générale, tout **nombre N** exprimé dans une base b peut être décomposé sous la forme suivante :

N_b	...	a_3	a_2	a_1	a_0
Poids du symbole	...	b^3	b^2	b^1	b^0

$$N_b = a_n \cdot b^n + a_{n-1} \cdot b^{n-1} + \dots + a_1 \cdot b^1 + a_0 \cdot b^0 + a_{-1} \cdot b^{-1} + \dots + a_{-m} \cdot b^{-m}$$

- Le symbole a_n , le plus à gauche est le symbole de **poids b^n le plus significatif**.
- Le symbole a_{-m} , le plus à droite est le symbole de **poids b^{-m} le moins significatif**.
- $a_n \dots a_0$: partie **entièr**e du nombre et $a_{-1} \dots a_{-m}$: partie **fractionnaire** du nombre .

Exemple : $896,2_{10} = 8 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1}$

4 DECODAGE D'UN NOMBRE EXPRIME EN BASE 2.

Le décodage d'un nombre exprimé en base 2 consiste à trouver son équivalent en base 10.

Comme toutes les bases de numération, la base 2 utilisée pour le codage en binaire naturel est une base pondérée et répond à la règle vue précédemment :

Pour un nombre codé dans une base b , chaque symbole de ce nombre, de la gauche vers la droite, est un multiplicateur d'une des puissances successives de la base b .

Cette décomposition permet d'obtenir le nombre en base décimale (base 10).

Exemple :

10010101_2 : Nombre écrit en base 2 (nombre binaire), la base 2 comporte 2 symboles : 0 ou 1

Ecriture du nombre en base 10 :

$$\begin{aligned}1.2^7 + 0.2^6 + 0.2^5 + 1.2^4 + 0.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 \\= 128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 \\= 149_{10}\end{aligned}$$

REMARQUE : L'indice représente la base dans laquelle est écrit le nombre (exemple : 582_{10})

Un nombre N codé avec n symboles dans une base b peut prendre au maximum b^n valeurs différentes.

La valeur maximale d'un nombre disposant de n symboles est : $N_{\text{max}} = b^n - 1$

La valeur minimale du nombre disposant de n symboles est : $N_{\text{min}} = 0$

Exemples :

Un nombre décimal avec 4 symboles peut prendre $10^4 = 10\ 000$ valeurs différentes allant de $N_{\text{min}}=0000$ à $N_{\text{max}}=10^4 - 1=9999$.

Un nombre binaire codé sur 8 bits peut prendre $2^8 = 256$ valeurs différentes allant de $N_{\text{min}}=00000000_2=0_{10}$ à $N_{\text{max}}=11111111_2=2^8-1=255_{10}$

Puissances de 2 successives : 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384...

5 ENCODAGE D'UN NOMBRE EXPRIME EN BASE 10.

L'encodage d'un nombre exprimé en base 10 consiste à trouver son équivalent en base 2.

La méthode utilisée est le retranchement de poids binaire. Il faut décomposer le nombre décimal suivant les puissances de 2 par des soustractions successives.

Exemple : encodage de $N_{10}=213$

On sait que 8 bits suffiront car $0 \leq N_{10} \leq 255$.

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	Puissance de 2
128	64	32	16	8	4	2	1	DEC
								BIN

$$213 \geq 128 : 2^7 = 1 \rightarrow 213 - 128 = 85$$

$$85 \geq 64 : 2^6 = 1 \rightarrow 85 - 64 = 21$$

$$21 < 32 : 2^5 = 0$$

$$21 \geq 16 : 2^4 = 1 \rightarrow 21 - 16 = 5$$

$$5 < 8 : 2^3 = 0$$

$$5 \geq 4 : 2^2 = 1 \rightarrow 5 - 4 = 1$$

$$1 < 2 : 2^1 = 0$$

$$1 \geq 1 : 2^0 = 1 \rightarrow 1 - 1 = 0$$

Donc $213_{10} = 11010101_2$

6 EXERCICES.

6.1 Décodage.

Convertir en décimal (base 10) les nombres binaires suivants : 10110_2 , 10001101_2 , 1111010111_2

$$10110_2 = 22 \quad \left| \begin{array}{r} 10110 \\ 10110 \end{array} \right| = 22 \quad 2+4+5$$

$$\cancel{10001101}_2 = 147 \quad \cancel{\left| \begin{array}{r} 10001101 \\ 10001101 \end{array} \right|} = 147$$

$$\cancel{1111010111}_2 = 983 \quad \cancel{\left| \begin{array}{r} 1111010111 \\ 1111010111 \end{array} \right|} = 983$$

$$\cancel{512} \cancel{256} \cancel{128}$$

6.2 Encodage.

Convertir en binaire (base 2) les nombres décimaux suivants : 37_{10} , 189_{10} , 205_{10} , 1718_{10}

37_{10}

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	Puissance de 2
128	64	32	16	8	4	2	1	DEC
0	0	1	0	0	1	0	1	BIN

189_{10}

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	Puissance de 2
128	64	32	16	8	4	2	1	DEC
1	0	1	1	1	1	0	1	BIN

205_{10}

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	Puissance de 2
128	64	32	16	8	4	2	1	DEC
1	1	0	0	1	1	0	1	BIN

1718_{10} : déterminer tout d'abord le nombre de bits nécessaires à l'encodage. Compléter les poids dans le tableau.

2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	Puissance de 2
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	DEC
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	BIN

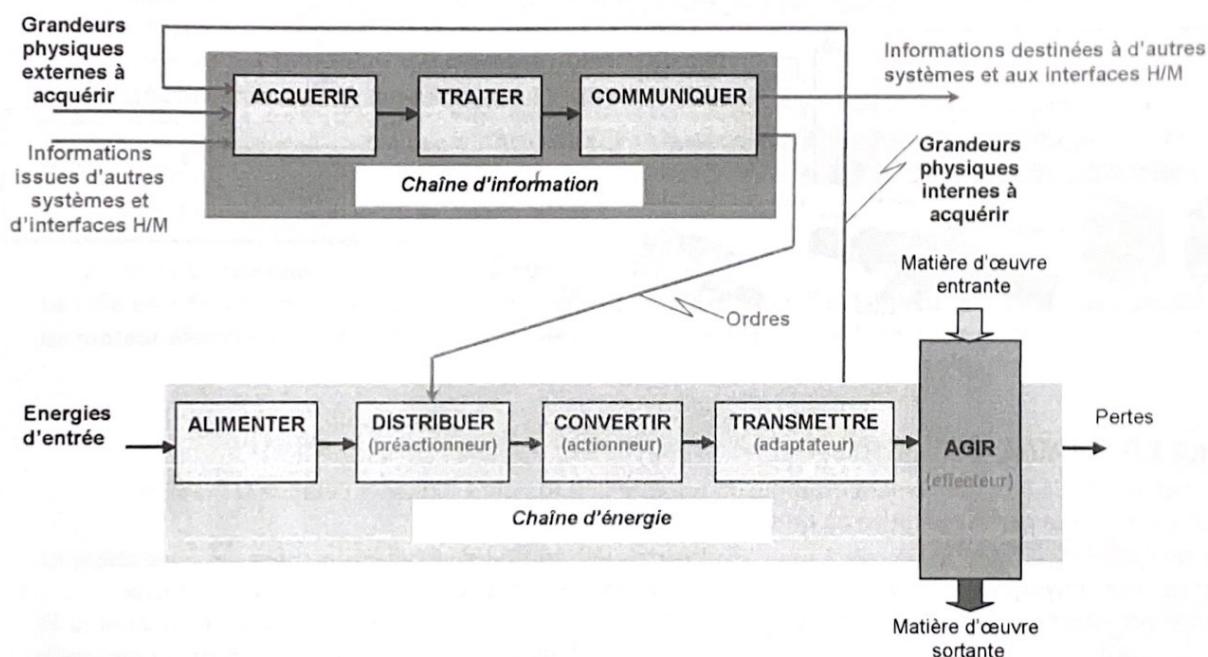


1. LA CHAINE FONCTIONNELLE

D'un point de vue fonctionnel, un produit ou un système technique peut-être considéré comme la coordination d'une **chaîne d'information** et d'une ou plusieurs **chaînes d'énergie**.

Chacune comporte un nombre limité de fonctions techniques.

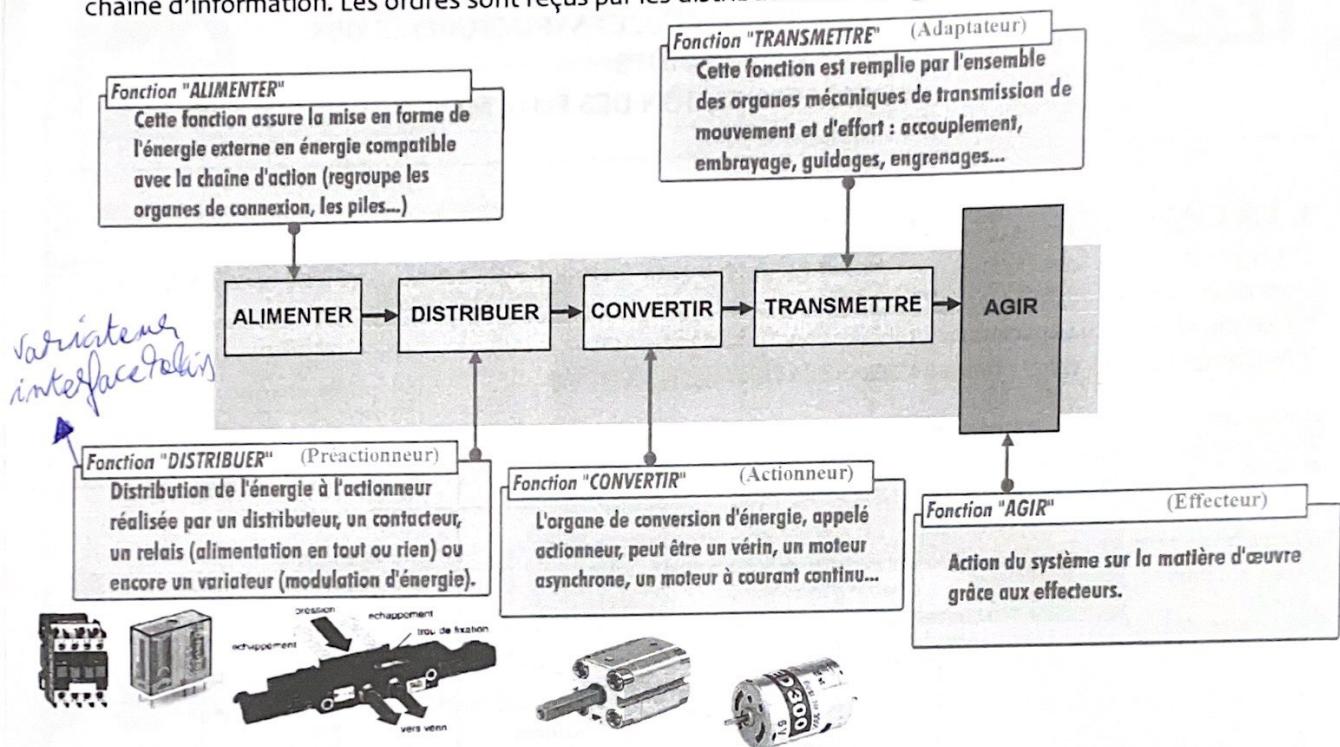
L'ensemble de ces deux chaînes s'appelle la **chaîne fonctionnelle**.



Matière d'œuvre	Élément de l'environnement sur lequel agit le système (ce qui est modifié par le système).
Pertes	Pertes d'énergie sous forme de chaleur principalement. Pertes de matière lorsque la matière d'œuvre de type matériel change de forme.
Partie opérative	La partie opérative d'un produit technique est le sous-ensemble qui effectue les actions physiques (déplacement, émission de lumière...), mesure des grandeurs physiques (température, humidité, luminosité...) et rend compte à la partie commande. <ul style="list-style-type: none"> Exemple : l'ensemble des pompes électriques, des électrovannes, des capteurs de niveau d'eau et de température est la partie opérative d'un lave-linge.
Partie commande	La partie commande d'un produit technique est le centre de décision qui donne des ordres à la partie opérative et reçoit ses comptes rendus. <ul style="list-style-type: none"> Exemple 1 : le programmeur mécanique d'une machine à laver le linge peut être considéré comme la partie commande du lave-linge. Exemple 2 : la carte électronique d'un distributeur automatique de café est la partie commande de l'automatisme " distributeur automatique de café ".

1.1 LA CHAINE D'ENERGIE

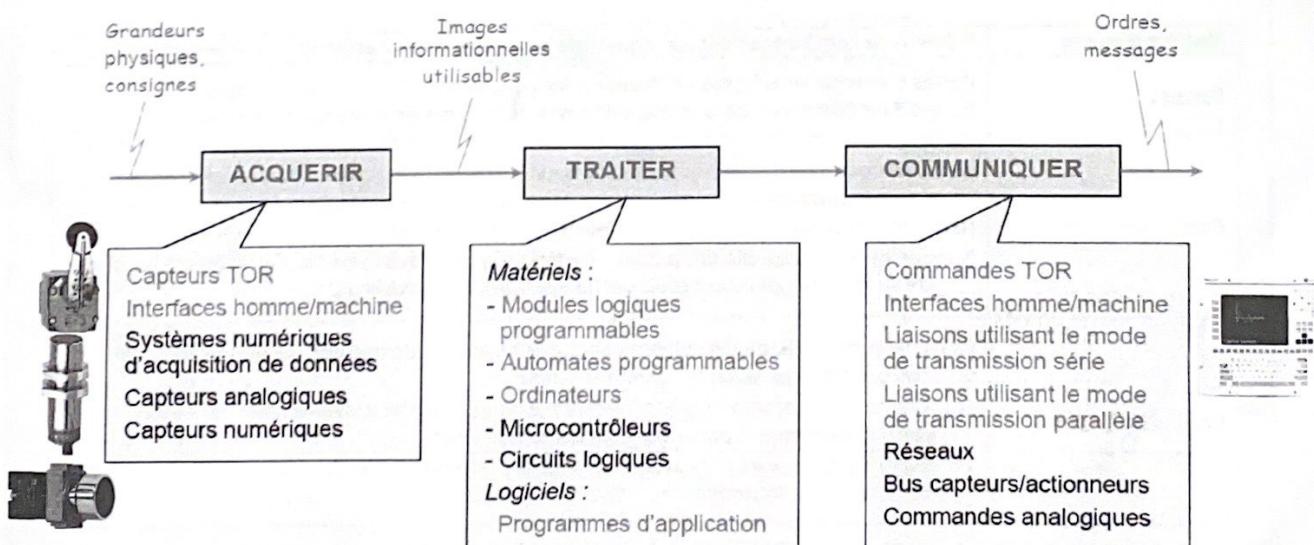
La chaîne d'énergie est chargée d'agir sur la matière d'œuvre en fonction des **ordres** provenant de la chaîne d'information. Les ordres sont reçus par les distributeurs d'énergie.



1.2 LA CHAINE D'INFORMATION

Pour assurer le fonctionnement attendu, un système doit toujours connaître l'état de la matière d'œuvre, de sa partie opérative ou de son environnement.

Une **chaîne d'information** est un ensemble organisé de composants dont le rôle est de prélever des grandeurs physiques sur la partie opérative ou sur l'environnement et de les convertir en signaux interprétables par la partie commande.



1.3 APPLICATION : LE STORE SOMFY

1. Présentation

Ces dernières années, une demande du marché grandissante s'est développée concernant les stores de protection solaire (terrasses de bars, vitrines de magasins, pavillons de particuliers, etc...).

Pour une plus grande simplicité d'utilisation, notamment afin d'éviter une commande manuelle fastidieuse, des mécanismes de commande motorisés et des systèmes automatiques de contrôle de stores se sont développés.

Ce besoin du marché a été comblé, entre autres, par la société SOMFY qui a lancé sa gamme de store automatique « Somfy Line ».

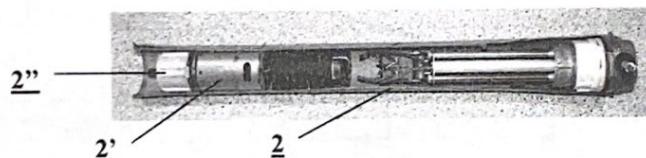
Le système SOMFY :

- est destiné à l'habitat domestique ;
- protège le store contre le vent, selon un seuil réglable ;
- actionne le store automatiquement en fonction du soleil, selon un seuil réglable ;
- autorise une commande manuelle, de la montée, de la descente, de l'arrêt.
- visualise l'état de l'automatisme, par des LED ;
- permet une connexion rapide et un entretien simplifié ;
- s'adapte à l'environnement. Il peut recevoir des plastrons de couleurs variées.

L'utilisation de ce type de système permet un confort extrême. Une fois les consignes fixées, l'automatisme gère complètement la montée et la descente du store, sans l'intervention humaine, en gardant toujours comme priorité la vitesse du vent.

2. Fonctionnement et constituants

La toile est déroulée ou enroulée automatiquement par la rotation d'un tambour **2** qui est actionné par un moteur électrique **2'**. Un réducteur à engrenages **2''** réduit la vitesse de rotation.



La toile est guidée dans sa partie inférieure par deux leviers **10** qui sont articulés au mur.

Si la lumière du soleil dépasse un certain seuil d'intensité (**capteur solaire 3**), le store descend. Lorsque cette intensité diminue en dessous de ce seuil, le store remonte.

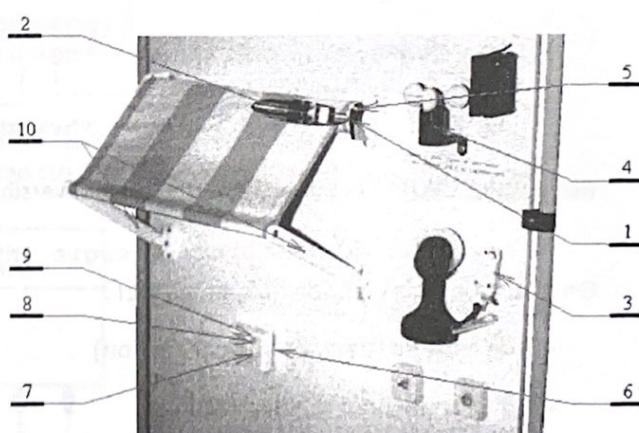
L'installation est protégée contre le vent. Un **anémomètre 4** détecte en permanence la vitesse du vent. Lorsque celle-ci dépasse un seuil, un ordre de montée du store est envoyé.

Des **interrupteurs 7** permettent à l'usager de descendre ou monter le store.

La fonction vent est prioritaire sur celle du soleil et sur la commande manuelle.

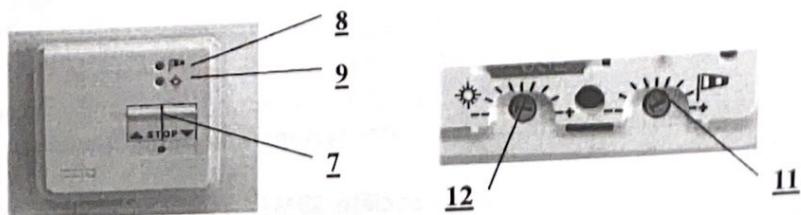
Des **capteurs de fin de course haut et bas réglables** limitent le mouvement de la toile.

Le réglage des positions extrêmes de la toile s'effectue en tournant les **molettes 1 et 5** sur le côté droit du tambour.

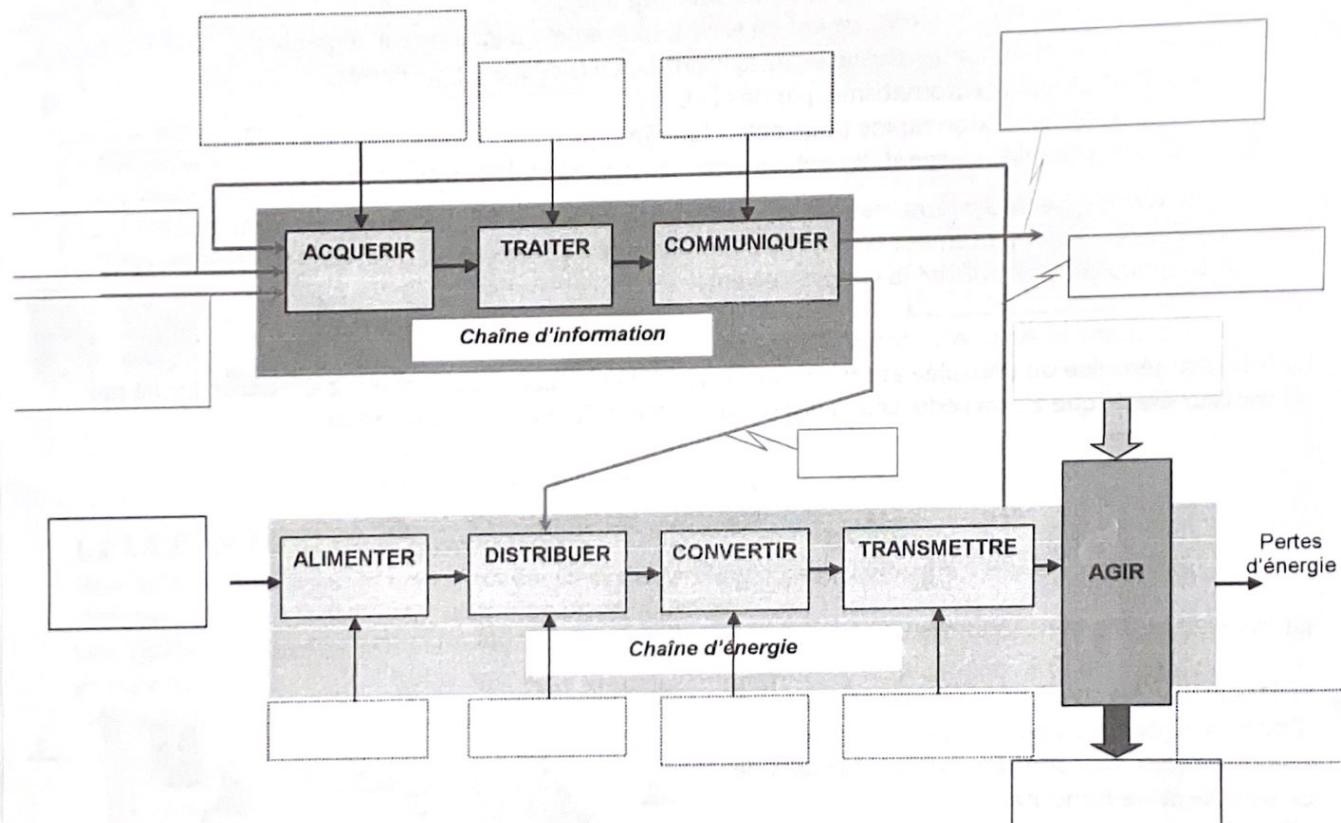


10 Leviers

Le boîtier électronique 6 possède deux potentiomètres 11 et 12 qui permettent de régler le seuil de vent et de soleil. Il possède aussi deux voyants 8 et 9 pour indiquer la présence de vent et de soleil.



3. Chaine fonctionnelle du store SOMFY
Grâce aux informations précédentes, compléter la chaîne fonctionnelle du store Somfy.



Remarque : On trouve des chaînes d'énergie réversibles.

4. Les flux MEI (Matière Energie Information)
On distingue trois types de flux, notés MEI :

- de **Matière** (transformée par l'action)
- d'**Energie** (pour réaliser l'action)
- d'**Information** (pour piloter et contrôler l'action)

- **Les flux de matière :** la matière d'œuvre, lorsqu'elle est de type matériel, peut changer de disposition dans l'espace ou changer de forme.
- **Pour le store SOMFY :** la matière d'œuvre, , est de type La matière d'œuvre change ici
- **Les flux d'énergie :** l'énergie subit des transformations tout au long de la chaîne d'énergie. On peut indiquer, entre les différentes fonctions de la chaîne d'énergie, la nature de l'énergie.

Energie électrique alternative : E_{eAC}

Energie électrique continue : E_{eDC}

Energie pneumatique : E_p

Energie mécanique de rotation : E_{mR}

Energie mécanique de translation : E_{mT}

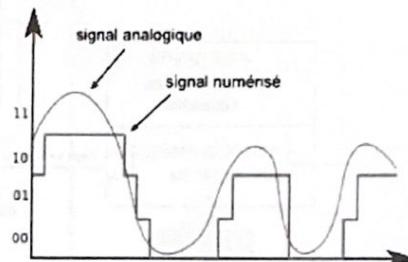
Pour le store SOMFY : indiquer, entre les différentes fonctions de la chaîne d'énergie, la nature de l'énergie.

- **Les flux d'information :** l'information subit des transformations tout au long de la chaîne d'information.

Information analogique : information qui varie de façon continue au cours du temps. Elle peut prendre une infinité de valeurs.

Information numérique : information qui varie de façon discrète au cours du temps. Elle ne peut prendre qu'un nombre fini de valeurs.

Information logique : information qui ne peut prendre que 2 valeurs au cours du temps.



Pour le store SOMFY :

Information reçue par le voyant vent 8 : information logique

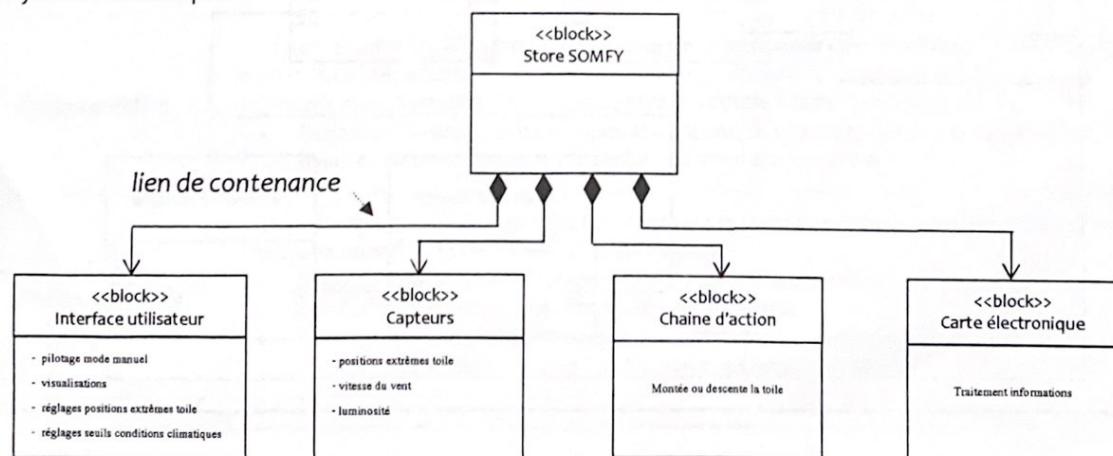
Information reçue par l'anémomètre 4 : information analogique

2. LES DIAGRAMMES SYSML

SysML (Systems Modeling Language) est un langage qui permet de modéliser des systèmes complexes.

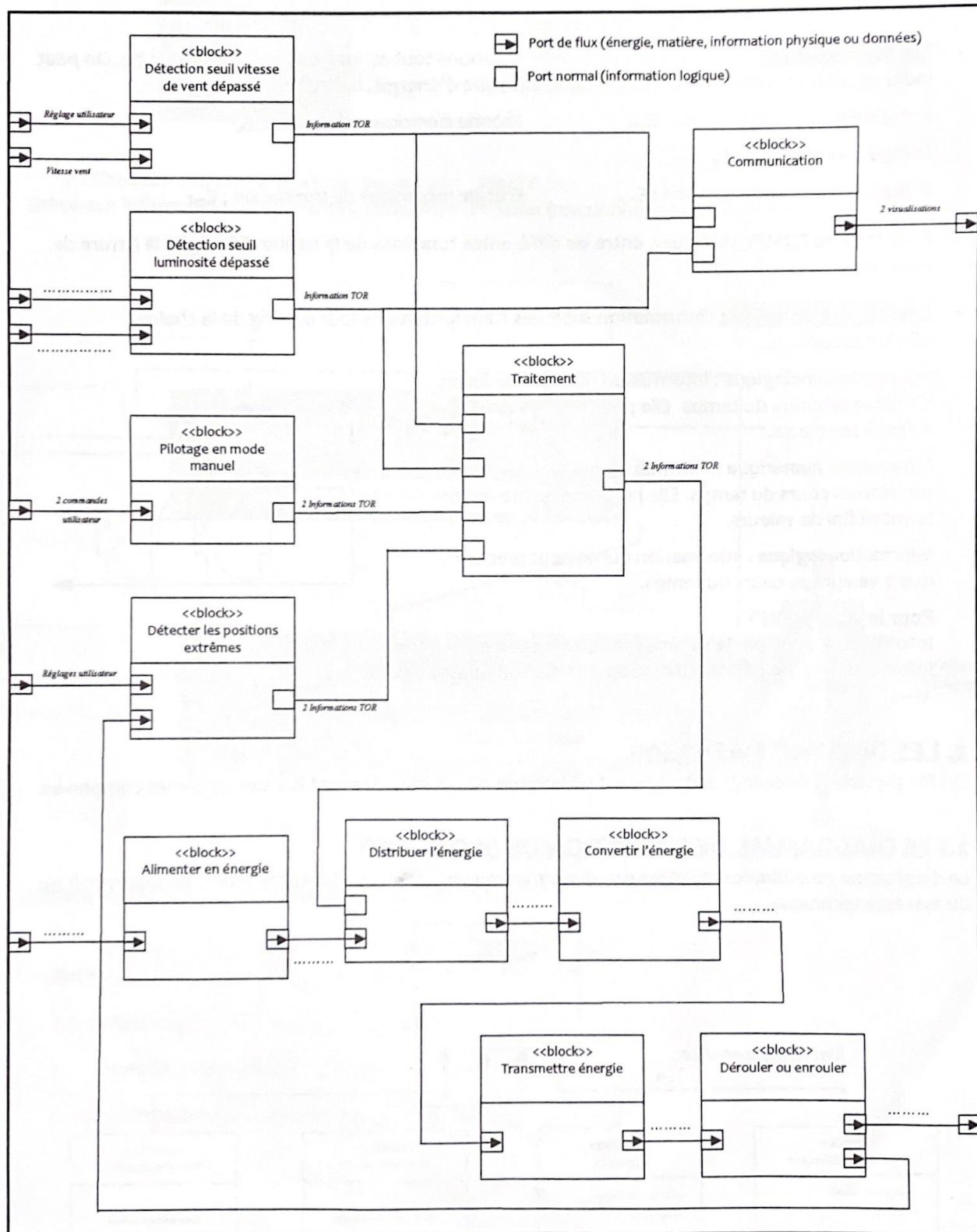
2.1 LE DIAGRAMME DE DEFINITION DE BLOCS BDD

Le diagramme de définition de blocs est un diagramme structurel qui décrit l'architecture du produit ou du système technique.



2.2 LE DIAGRAMME DE BLOCS INTERNES IBD

Le diagramme de blocs internes permet de voir comment sont connectés les éléments définis dans le diagramme de définition de blocs et de représenter les flux MEI.



SEQUENCE 3

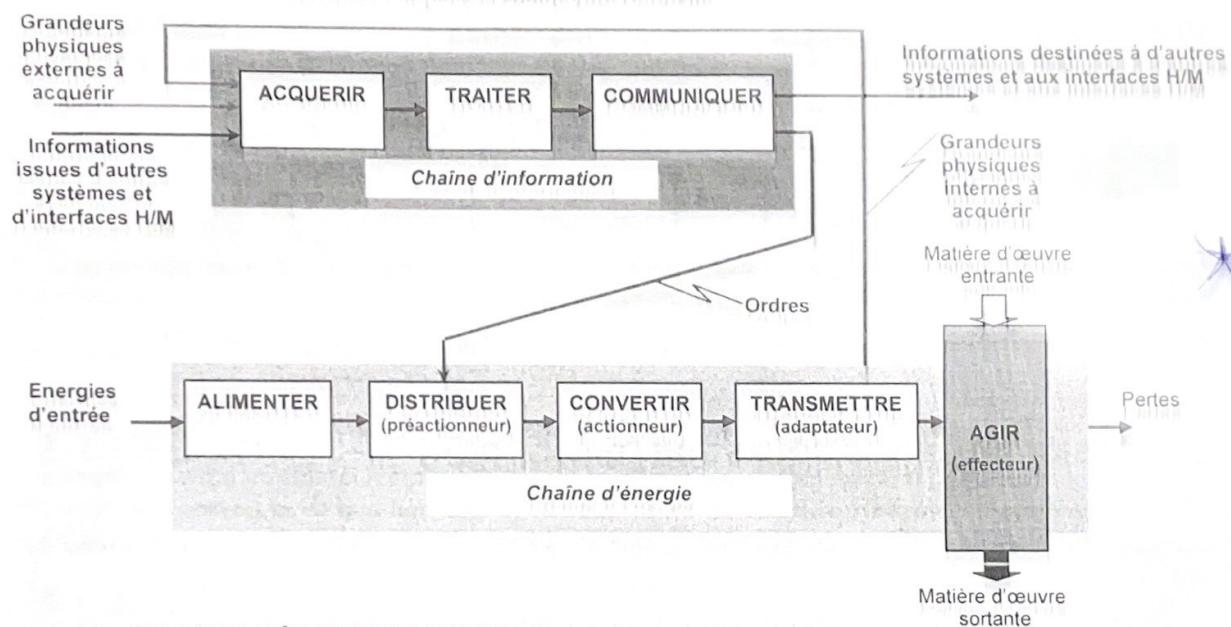
3.4 COMPORTEMENT INFORMATIONNEL DES PRODUITS
3.4.1 NATURE ET REPRESENTATION DE L'INFORMATION

1. RAPPELS : LA CHAINE FONCTIONNELLE

D'un point de vue fonctionnel, un produit ou un système technique peut-être considéré comme la coordination d'une **chaîne d'information** et d'une ou plusieurs **chaînes d'énergie**.

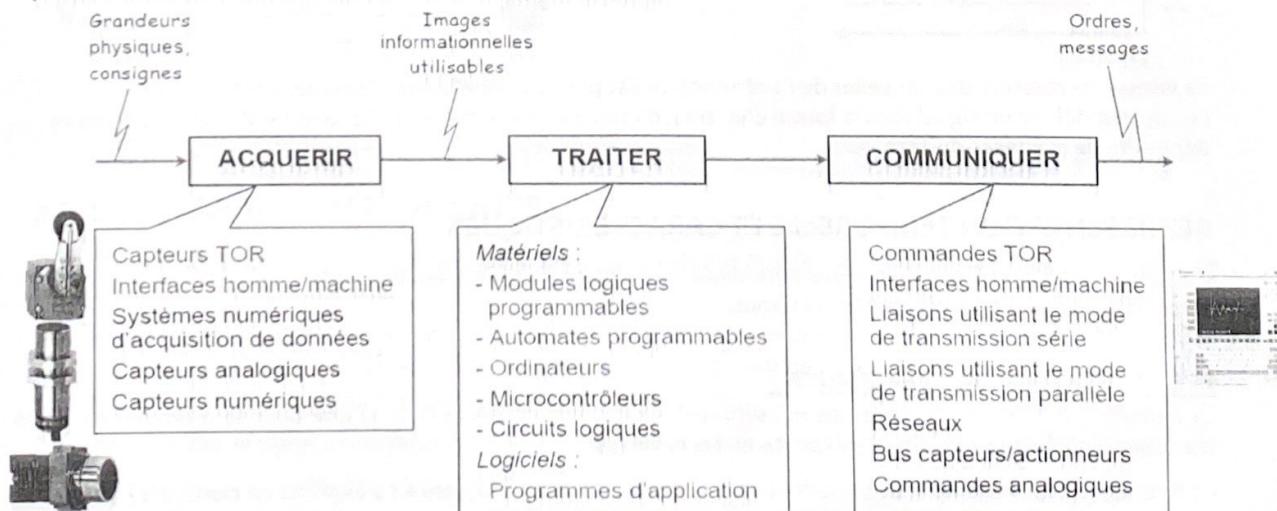
Chacune comporte un nombre limité de fonctions techniques.

L'ensemble de ces deux chaines s'appelle la **chaîne fonctionnelle**.



2. LA CHAINE D'INFORMATION

Une **chaîne d'information** est un ensemble organisé de composants dont le rôle est de prélever des grandeurs physiques sur la partie opérative ou sur l'environnement et de les convertir en signaux interprétables par la partie commande afin d'assurer le fonctionnement attendu.



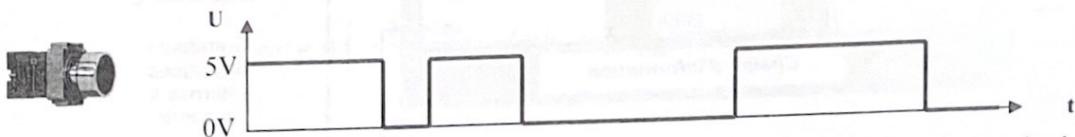
- L'information est portée par un signal électrique. Un signal électrique correspond à la variation d'une grandeur électrique (tension ou courant) en fonction du temps.
- ⇒ On distingue 3 types de signaux : signaux logiques, signaux analogiques et signaux numériques.
- ⇒ La représentation temporelle d'un signal électrique est appelée le **chronogramme** d'un signal.
- ⇒ La représentation fréquentielle d'un signal électrique est appelée le **spectre** d'un signal.

2.1 LES SIGNAUX LOGIQUES

Un signal est dit logique si l'amplitude de la grandeur porteuse de l'information ne peut prendre que **deux valeurs** dans le temps.

REPRESENTATION TEMPORELLE ET CARACTERISTIQUES

Exemple : Chronogramme du signal $U(t)$ délivré par un bouton poussoir actionné ou non par l'utilisateur.



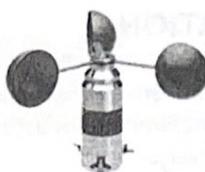
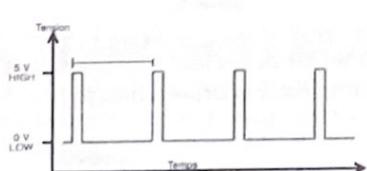
Les 2 valeurs prises par la grandeur porteuse de l'information seront « associées » à des **niveaux logiques** que l'on nommera 0 (niveau logique bas) ou 1 (niveau logique haut).

L'information est au **niveau logique 1** lorsque $U(t)=5V$ et à au **niveau logique 0** lorsque $U(t)=0V$.

2.2 LES SIGNAUX NUMERIQUES TOR (Tout Ou Rien)

Un signal numérique TOR se présente sous la forme d'un train d'impulsions.

Exemple : Chronogramme du signal délivré par un anémomètre à coupelles permettant de mesurer la vitesse du vent.



La vitesse de rotation des coupelles de l'anémomètre est proportionnelle à la vitesse du vent.

Le capteur délivre un signal sous la forme d'un train d'impulsions et l'intervalle de temps entre 2 impulsions va dépendre de la vitesse du vent.

REPRESENTATION TEMPORELLE ET CARACTERISTIQUES

Un signal numérique TOR est un signal périodique où l'amplitude de la grandeur porteuse de l'information ne peut prendre que **deux valeurs** dans le temps.

2.2.1 PERIODE ET FREQUENCE

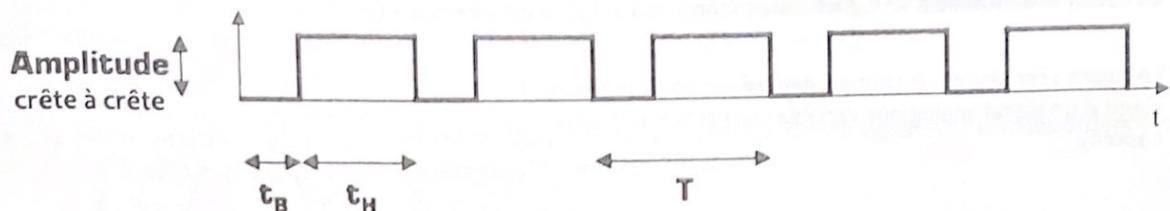
La période T est l'intervalle de temps qui sépare deux instants consécutifs où la grandeur se reproduit de façon identique. La **période T** du signal s'exprime en **seconde (s)**.

La fréquence f est le nombre de périodes (cycles) par seconde. La **fréquence f** s'exprime en **Hertz (Hz)**.

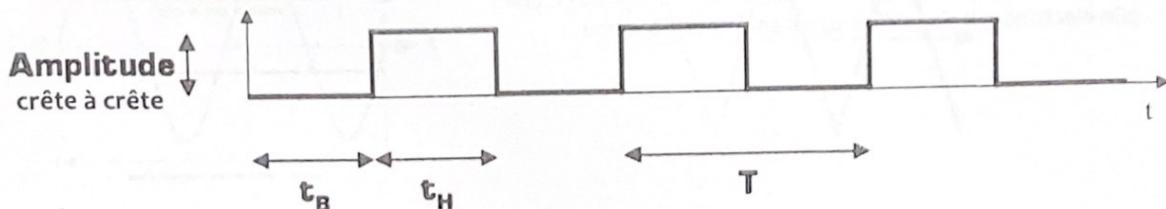
La relation entre f et T est :

$$f = 1/T$$

Signal numérique TOR de forme rectangulaire : $T = t_H + t_B = 1/f$ avec $t_H \neq t_B$



Signal numérique TOR de forme carré : $T = t_H + t_B = 1/f$ avec $t_H = t_B$



2.2.2 RAPPORT CYCLIQUE

Le rapport cyclique est défini comme étant le rapport entre la durée du temps haut t_H du signal et sa période T .
Le rapport cyclique noté δ (delta) n'a pas d'unité puisque qu'il s'agit d'un rapport entre deux temps.

$$\delta = \frac{t_H}{T} \quad \text{avec } 0 < \delta < 1 \text{ ou encore } 0\% < \delta < 100\%$$

2.2.3 AMPLITUDE

L'amplitude crête à crête d'un signal est la différence entre sa valeur maximale et sa valeur minimale.

L'amplitude d'un signal est la différence entre sa valeur maximale et sa valeur moyenne.

Cette notion sera réabordée pour les signaux analogiques périodiques.

2.2.4 VALEUR MOYENNE

La valeur moyenne d'un signal numérique TOR correspond à valeur de sa composante continue.

Cette notion sera réabordée pour les signaux analogiques périodiques.

$$V_{moy} = \frac{t_H \cdot V_{MAX} + t_B \cdot V_{MIN}}{T}$$

2.3 LES SIGNAUX ANALOGIQUES

Un signal est dit analogique si l'amplitude de la grandeur porteuse de l'information peut prendre une infinité de valeurs dans un intervalle donné.

Dans sa forme analogique, un signal électrique (tension ou courant) peut être :

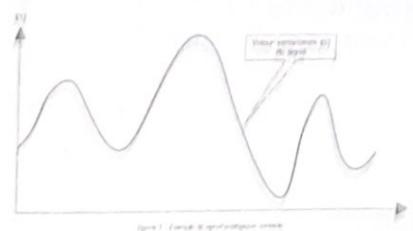
- continu si l'amplitude est constante sur un intervalle de temps donné ;
- variable si l'amplitude varie continûment en fonction du temps.

Dans certains cas, le signal analogique varie suivant des lois mathématiques simples (signal sinusoïdal par exemple).

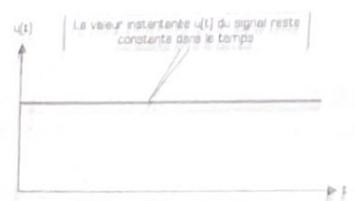
REPRESENTATION TEMPORELLE

La valeur instantanée d'un signal correspond à son amplitude à un instant t donné.

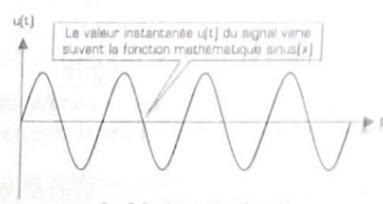
La figure 1 représente le courant généré par un microphone. Il s'agit d'un signal analogique variable (restitution des sons captés).



La figure 2 représente la tension disponible aux bornes d'une pile électrique. Il s'agit d'un signal analogique continu.



La figure 3 représente la tension fournie par le réseau EDF. C'est un signal alternatif sinusoïdal.



CARACTERISTIQUES DES SIGNAUX ANALOGIQUES PERIODIQUES

2.3.1 PÉRIODE ET FREQUENCE

La période T est l'intervalle de temps qui sépare deux instants consécutifs où la grandeur se reproduit de façon identique. La **période T** du signal s'exprime en **seconde (s)**.

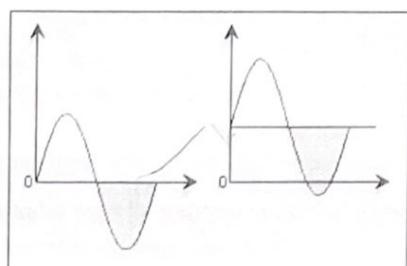
La fréquence f est le nombre de périodes (cycles) par seconde. La **fréquence f** s'exprime en **Hertz (Hz)**.

La relation entre f et T est :

$$f = 1/T$$

2.3.2 VALEUR MOYENNE

La valeur moyenne d'un signal périodique correspond à la valeur de sa composante continue.



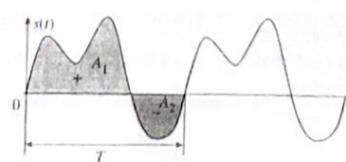
Le chronogramme de gauche représente un signal sinusoïdal. Sa valeur moyenne sur une période est nulle. On dit alors que le signal est alternatif.

Le chronogramme de droite est le résultat de la somme d'un signal sinusoïdal et d'un signal continu. Sa valeur moyenne est égale au signal continu.

D'un point de vue mathématique, la valeur moyenne est la somme algébrique des aires A_1 et A_2 divisée par la période T .

$$\langle S \rangle = (A_1 + A_2) / T$$

Attention dans notre exemple A_2 est négative.



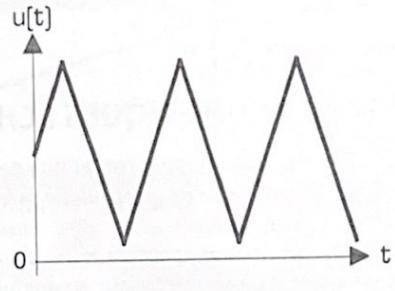
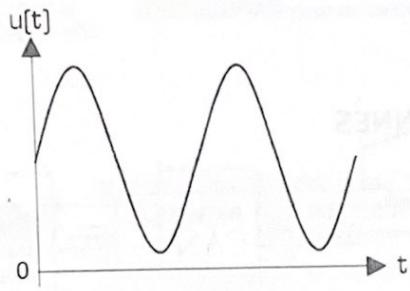
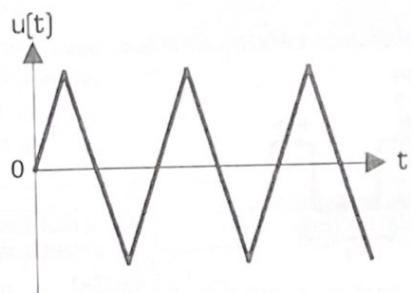
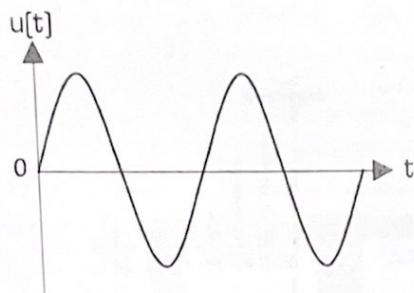
2.3.3 AMPLITUDE

L'amplitude crête à crête d'un signal est la différence entre sa valeur maximale et sa valeur minimale.

L'amplitude d'un signal est la différence entre sa valeur maximale et sa valeur moyenne.

Indiquer en rouge sur les 4 signaux suivants :

- la valeur maximale U_{MAX} , la valeur minimale U_{MIN} et la valeur moyenne $\langle U \rangle$ du signal sur l'axe des ordonnées
- l'amplitude U et l'amplitude crête à crête U_{CC} à l'aide d'une flèche



2.4 REPRESENTATION FREQUENTIELLE DES SIGNAUX PERIODIQUES

Soit $x(t)$ un signal de forme quelconque mais périodique de période T_0 . Le mathématicien Fourier a démontré que le signal $x(t)$ peut s'écrire sous la forme suivante :

$$x(t) = X_0 + X_1 \sin(\omega_0 t + \varphi_1) + X_2 \sin(2\omega_0 t + \varphi_2) + X_3 \sin(3\omega_0 t + \varphi_3) + \dots + X_n \sin(n\omega_0 t + \varphi_n) \dots$$

avec

X_0 = valeur moyenne du signal

X_1 = amplitude du fondamental

X_2 = amplitude de l'harmonique 2

.....
 X_n = amplitude de l'harmonique n

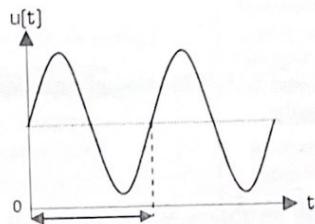
$$\omega_0 = 2\pi f_0 = 2\pi / T_0$$

ω_0 : pulsation angulaire en radian par seconde

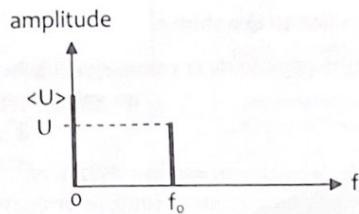
f_0 : fréquence du fondamental

La décomposition en série de Fourier est un outil mathématique qui permet de déterminer le spectre d'un signal périodique.

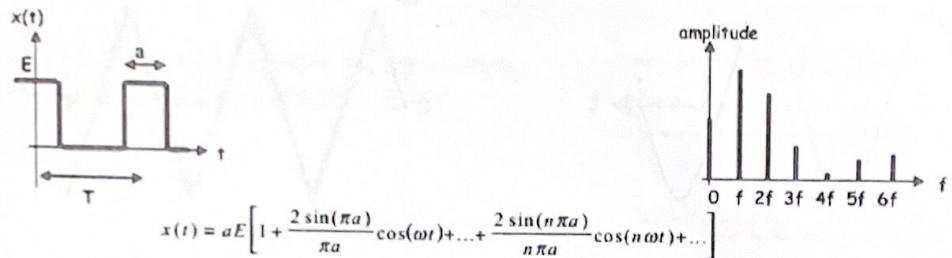
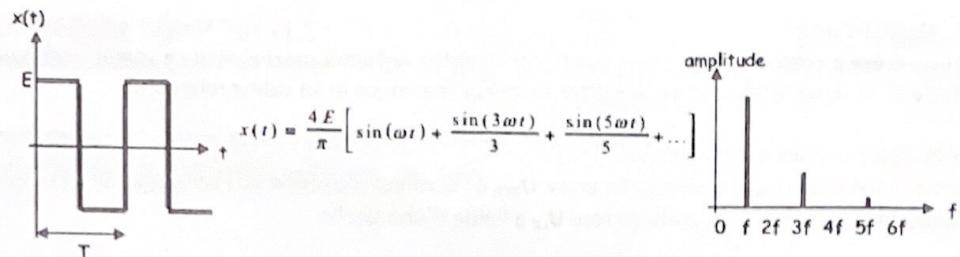
Exemples :



$$u(t) = \langle U \rangle + U \sin(2\pi f_0 t)$$



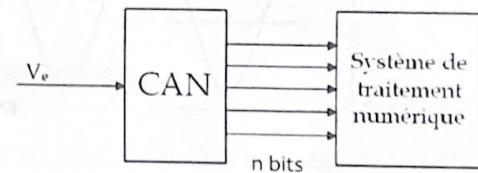
représentation fréquentielle : spectre du signal



2.5 LES SIGNAUX NUMERIQUES ECHANTILLONNES

Le traitement de l'information ne peut traiter que des signaux logiques ou numériques, à savoir des signaux ne présentant que deux niveaux électriques 0V ou 5V.

Les informations fournies par les capteurs analogiques devront donc être numérisées à l'aide d'un **convertisseur analogique numérique**.



L'information analogique en entrée V_e est convertie en un nombre binaire N . Ce nombre binaire N , codé sur n bits, correspond à un signal numérique échantillonné.

2.5.1 CARACTERISTIQUE DE TRANSFERT D'UN CAN

La caractéristique de transfert d'un convertisseur analogique-numérique est la courbe représentant la grandeur de sortie N en fonction de la grandeur d'entrée V_e .

Dans notre exemple, N est codé sur $n=3$ bits. La valeur numérique N ne peut ainsi prendre que $2^3 = 8$ valeurs possibles.

2.5.2 RESOLUTION D'UN CAN

La résolution est la plus petite variation du signal analogique d'entrée qui provoque un changement d'une unité sur le signal numérique en sortie.

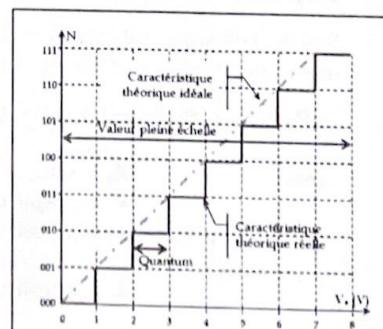
Cette résolution est liée au quantum q .

La valeur du quantum dépend de la valeur Pleine Echelle (PE ou FS : Full Scale) et elle est donnée par la relation :

$$q = \frac{\text{valeurPleineEchelle}}{2^n}$$

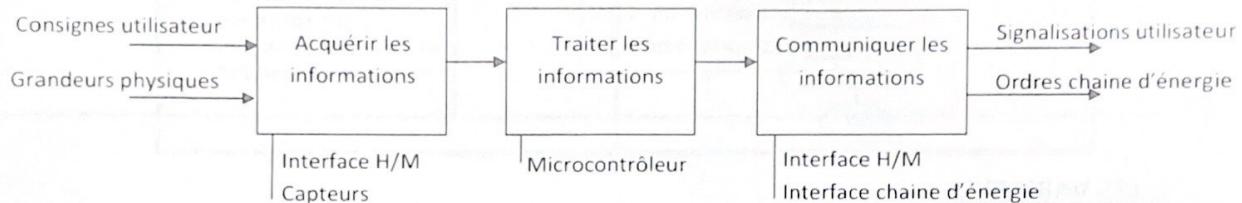
Dans notre exemple, le quantum vaut $q = 8V/2^3 = 1V$.

Donc pour $0V \leq V_e < q = 1V$ on obtient $N_1 = 000$, pour $1V \leq V_e < 2q = 2V$ on obtient $N_2 = 001$ et ainsi de suite.



	BAC STI2D – I2D SEQUENCE 6 2.4.3 TRAITEMENT DE L'INFORMATION : L'ALGORITHMIQUE	LYCÉE DE LA TOURELLE-SARCELLES 	COURS
---	---	---	--------------

CHAINNE D'INFORMATION D'UN SYSTEME NON COMMUNICANT



Principaux constituants câblés en entrée d'un microcontrôleur :

- L'interface homme/machine : clavier, bouton.
- Les capteurs logique, numérique et analogique (si le microcontrôleur dispose d'un convertisseur analogique numérique).

Principaux constituants câblés en sortie d'un microcontrôleur :

- L'interface homme/machine : afficheur, voyant, alarme sonore.
- L'interface chaîne d'énergie : relais ou contacteur pour un ordre TOR, transistor pour un ordre MLI (la modulation de largeur d'impulsion est utilisée pour la variation de vitesse d'un moteur à courant continu).

Le microcontrôleur est un composant programmable.

1. DEFINITIONS

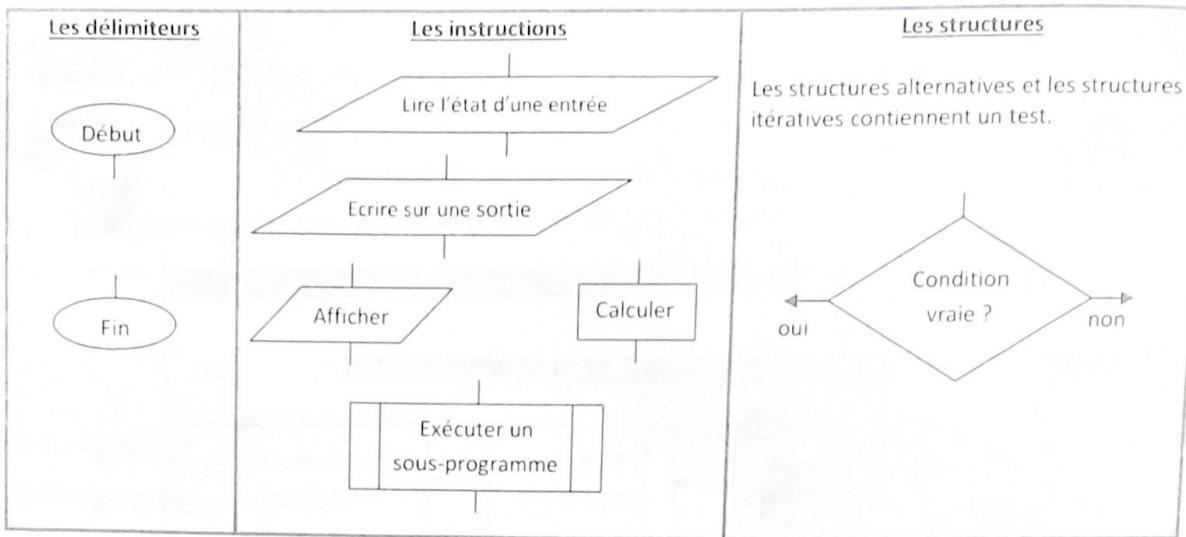
1.1 Algorithme

Un algorithme est une succession d'instructions permettant la résolution d'un problème donné. En informatique, un algorithme est la description en langage naturel de la suite des actions effectuées par un programme. L'algorithme utilise des instructions et des structures permettant d'organiser l'exécution des traitements.

<u>Les délimiteurs</u> précisent le début et la fin de l'algorithme :	<u>Les instructions</u> désignent l'opération à effectuer :	<u>Les structures</u> permettent de définir le séquencement des opérations :
<i>Début</i> <i>Fin</i>	<i>Lire l'état d'une entrée</i> <i>Ecrire sur une sortie</i> <i>Afficher</i> <i>Calculer (opération interne)</i> <i>Exécuter un sous-programme</i>	<i>Structure linéaire</i> <i>Structure alternative</i> <i>Structure itérative</i>

1.2. Alorigramme

L'alorigramme est la traduction graphique de l'algorithme. Cette représentation graphique utilise des symboles conventionnels. L'alorigramme doit rester indépendant du support de programmation.



2. LES VARIABLES

Dans un programme informatique, il est souvent nécessaire de stocker provisoirement des valeurs. Il peut s'agir de données issues du disque dur, de données fournies par l'utilisateur (frappées au clavier)... Il peut aussi s'agir de résultats obtenus par le programme, intermédiaires ou définitifs. Ces données peuvent être des nombres, du texte... Pour stocker une information lors de l'exécution d'un programme, on utilise une variable. Cette donnée sera stockée dans la mémoire de données du microcontrôleur.

Une variable est constituée :

- d'un nom qui permet à l'unité de traitement de connaître l'emplacement mémoire dans lequel cette variable a été stockée ;
- d'une valeur.

Donner un nom à une variable s'appelle déclarer une variable. Cette déclaration permet de réservé un emplacement mémoire, il faut donc préciser ce que l'on voudra mettre dedans, car de cela dépendent la taille de l'emplacement mémoire et le type de codage utilisé.

Une variable peut être de type :

- numérique : elle peut être déclarée comme un octet, un entier ou un réel :

Type Numérique	Plage
Byte (octet)	0 à 255
Entier simple	-32 768 à 32 767
Entier long	-2 147 483 648 à 2 147 483 647
Réel simple	$-3,40 \times 10^{-38}$ à $-1,40 \times 10^{-15}$ pour les valeurs négatives $1,40 \times 10^{-15}$ à $3,40 \times 10^{-38}$ pour les valeurs positives
Réel double	$1,79 \times 10^{308}$ à $-4,94 \times 10^{-324}$ pour les valeurs négatives $4,94 \times 10^{-324}$ à $1,79 \times 10^{308}$ pour les valeurs positives

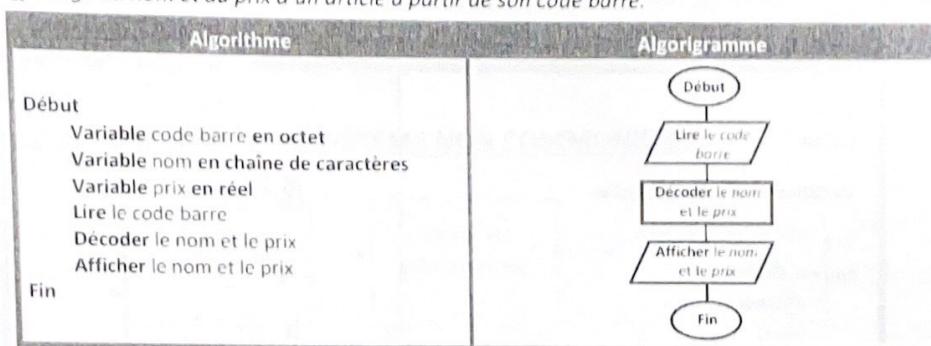
- booléen : on y stocke uniquement les valeurs logiques 1 ou 0 (VRAI ou FAUX).
- chaîne de caractères (string) : dans une variable de ce type, on stocke des caractères alphanumériques, qu'il s'agisse de lettres, de signes de ponctuation, d'espaces, ou même de chiffres. Les chaînes de caractères sont utilisées pour stocker du texte.

3. STRUCTURES ALGORITHMIQUES FONDAMENTALES

3.1 Structure linéaire

La structure linéaire ou séquentielle se caractérise par une suite d'actions à exécuter successivement.

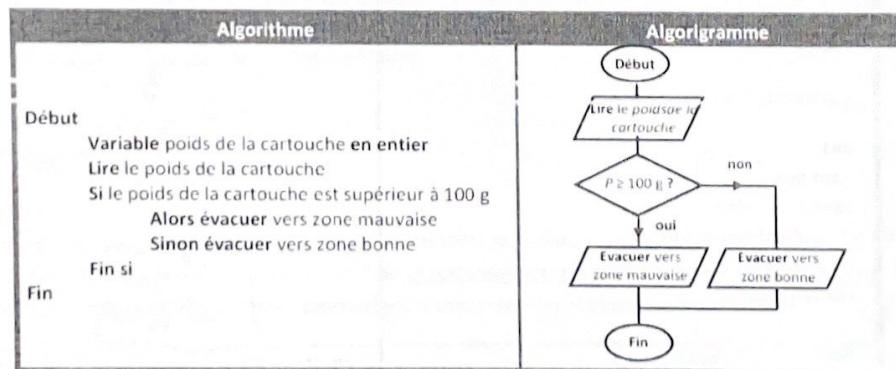
Exemple : Affichage du nom et du prix d'un article à partir de son code barre.



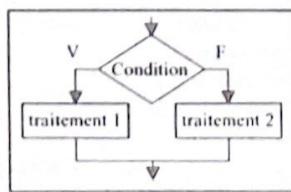
3.2 Structure alternative

La structure alternative ou conditionnelle n'offre que deux issues possibles s'excluant mutuellement. Elle définit une fonction de choix ou de sélection.

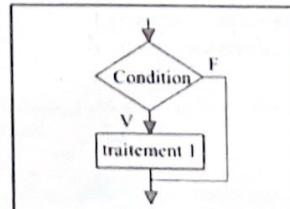
Exemple : Dans une usine de fabrication de cartouches d'encre, un système permet de détecter un défaut de fabrication à partir de la mesure du poids de la cartouche. Si le poids est supérieur à 100g la cartouche est évacuée vers une zone de déchets, sinon elle est placée dans une zone contenant les produits corrects.



Structure alternative complète



Structure alternative réduite

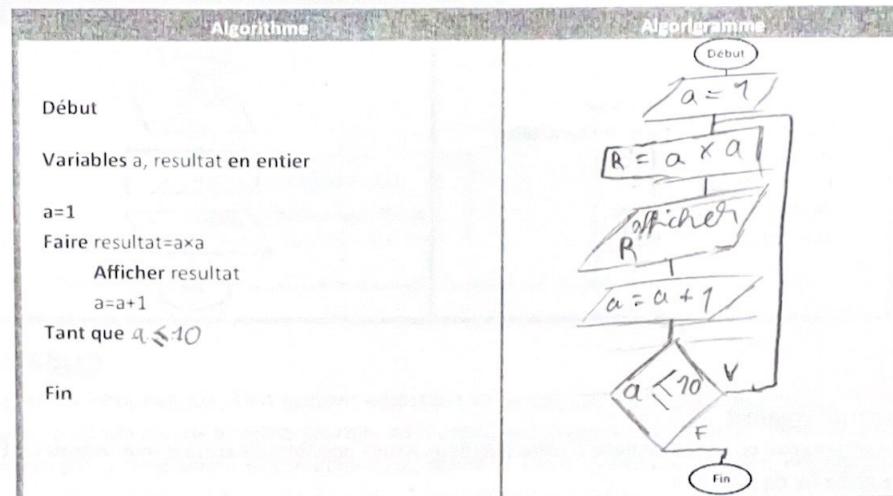


3.3 Structure itérative

Cette structure répète l'exécution de traitements en fonction de la validation d'une condition.

Exemple : Algorithme qui calcule et affiche le carré des nombres de 1 à 10.

a) Structure itérative à condition finale



b) Structure itérative à condition initiale

