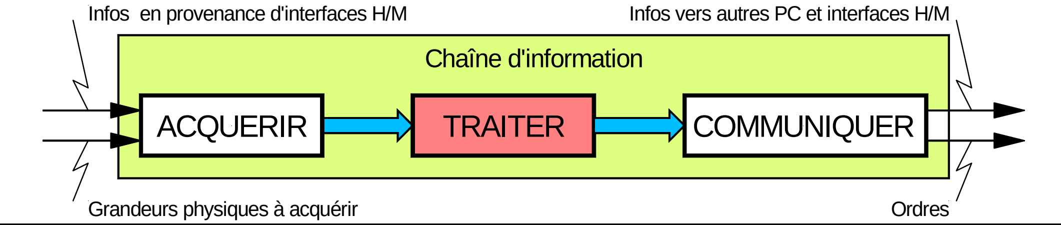
TRAITEMENT DE L'INFORMATION

NUMERATION

Situation dans le système automatisé

Les informations issues de la fonction « acquérir » doivent être TRAITEES puis communiquées à l'environnement (préactionneurs ou HMI)



Numération et représentation des nombres

1 Systèmes de numération

1.1 Codes

Un nombre décimal peut être représenté par son équivalent dans un code différent tel que:
- Le code binaire
- le code octal
- le code hexadécimal
- le code BCD...

Un code est un ensemble de règles de représentation de données qui peuvent être:
- numériques,
- alphabétiques,
- alphanumériques.

Exemple
Le nombre 13 est représenté:
- par le nombre 1101 dans le code binaire,
- par le nombre 15 dans le code octal,
- par la lettre D dans le code Hexadécimal,
- par les chiffres 0001 0011 dans le code BCD.

Outre le système décimal, les principaux systèmes de numération que l'on utilise dans le domaine du traitement de l'information sont: les systèmes **Binaire** et **Hexadécimal**.

Lorsqu'un code s'applique à la manière d'énoncer les nombres, il définit un système de numération.

1.2 Bases

Une base B caractérise un système de numération dans lequel tout nombre N peut s'écrire:

$$N = m_n B^n + m_{n-1} B^{n-1} + ... m_1 B^1 + m_0 B^0$$

avec tous les coefficients m < B.

Base	Coefficient m
Binaire, B=2	0,1
Octale, B=8	0,1,2,3,4,5,6,7
Décimale, B=10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Hexadécimale, B=16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

Exemple
- Le nombre **256** en base **octale** s'écrit:

$$2\times 8^2 + 5\times 8^1 + 6\times 8^0$$

- le nombre **5DF** en Hexadécimal s'écrit

$$(5\times 16^2) + (13\times 16^1) + (15\times 16^0)$$

- de même que **427** en base **décimale** s'écrit:

$$(4\times 10^2) + (2\times 10^1) + (7\times 10^0)$$

1.3 Pondération

Les **n** chiffres d'un nombre écrit dans une base **B** occupent chacun un **rang** d'indice : **n-1, ...,i,5,4,3,2,1,0**.

Un nombre est composé de chiffres ou **DIGITS**. Chaque digit d'un nombre à un poids qui dépend de son rang.

Nota: En Binaire, un digit est appelé un **BIT** (contraction des mots anglais BINARY DIGIT).

La pondération permet d'attribuer un poids à chacun des rangs. Ce poids P dépend de la base dans laquelle est représenté le nombre et a pour valeur:

$$P = B^{rang}$$

2 Exemples de systèmes de numération

2.1 Décimal (Base 10)

Rang	n-1	...	5	4	3	2	1	0
Poids	10^{n-1}	...	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
Ex						2	5	6

Ex :

Le nombre **256** en Décimal:

$$256 = (2\times10^2)+(5\times10^1)+(6\times10^0)$$
$$256 = (2\times100)+(5\times10)+(6\times1)$$
$$256 = 200+50+6$$
$$256 = 256_{(10)}$$

2.2 Binaire (Base 2)

Rang	n-1	...	5	4	3	2	1	0
Poids	2^{n-1}	...	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Ex			1	1	0	0	1	0

Pour plus de détails voir (code binaire naturel)

Ex :

Le nombre **110010** en Binaire:

$$110010 = (1\times2^5)+(1\times2^4)+(1\times2^1)$$
$$110010 = 32+16+2$$
$$110010_{(2)} = 50_{(10)}$$

(2) et (10) sont ici utilisés pour préciser la base

2.3 Hexadécimal (Base 16)

Rang	n-1	...	5	4	3	2	1	0
Poids	16^{n-1}	...	16^5	16^4	16^3	16^2	16^1	16^0
Ex						3	D	F

Pour plus de détails voir (code hexadécimal)

Ex :

Le nombre **3DF** en Hexadécimal:

$$3DF = (3\times16^2)+(D\times16^1)+(F\times16^0)$$
$$3DF = (3\times256)+(13\times16)+(15\times1)$$
$$3DF = 768+208+15$$
$$3DF_{(16)} = 991_{(10)}$$