

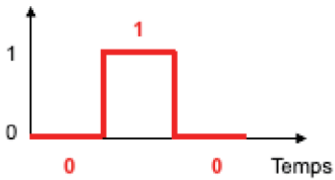
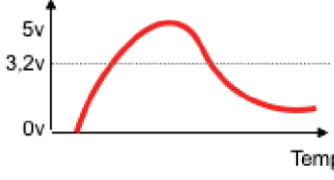
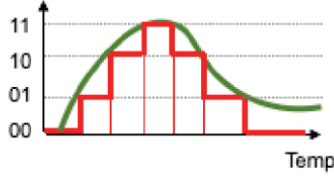
FC 5		Technologie <i>Ce que je dois retenir</i>	Fonctionnement d'un capteur Information et signal	CYCLE 4
Capacité :		– Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte		

Les **capteurs** sont des éléments qui transforment une **grandeur physique** en **signal** souvent **électrique**. Ce signal permet **d'acquérir** un état du système à un moment donné.

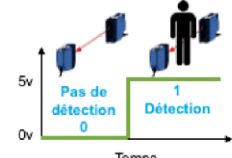
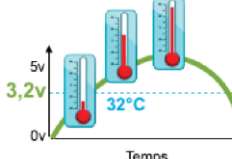
Le signal transmis par le capteur est une **information** qui sera traitée par la chaîne d'information pour prendre une décision.

Nature d'une information

Une **information** prélevée par un capteur peut être **logique** ou **analogique**.

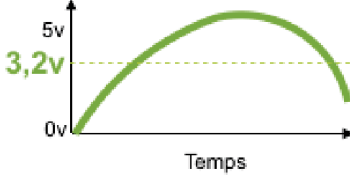
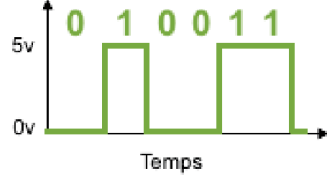
Information Logique	Information Analogique	
Une information est dite logique si elle ne peut prendre que deux valeurs : « Vrai ou Faux », « Haut ou Bas » . Cette information logique est numérique lorsque les valeurs sont « 0 ou 1 ».	L'information est analogique si elle varie de manière continue dans le temps (infinité de valeurs). Cette information peut être transportée par un signal analogique (en volt généralement) ou par un signal numérique (suite de 0 et de 1).	
<i>Signal numérique</i>	<i>Signal analogique</i>	<i>Signal numérique</i>
		

Exemples :

Exemple de capteur	Signal fournie par le capteur	Information interprétée
 Barrière infrarouge		Détection ou pas de passage Information type LOGIQUE 2 valeurs possibles (tout ou rien)
 Capteur de température		Température en degrés Information type ANALOGIQUE Plusieurs valeurs possibles

Nature d'un signal

Un capteur fournit un signal de type **analogique** ou **numérique**.

Signal Analogique	Signal numérique
	
Souvent un signal analogique évolue en tension (volt) <i>Exemple : 3,2 volts</i>	Un signal numérique est une suite de 0 et de 1 <i>Exemple : 010011</i>

Un signal analogique doit souvent être convertie en numérique pour pouvoir être traiter par le microcontrôleur (carte électronique). C'est la numérisation du signal.

Principe de fonctionnement d'un détecteur, capteur, codeur

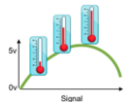
Type de capteur	Exemple	Information	Exemple	Signal
Détecteur	1 ou 0	Logique	Détection ou pas (tout ou rien)	Numérique
Capteur	3,2 volts	Analogique	Degrés, Lux, ... : 32°C	Analogique
Codeur	010011	Analogique	Position, ... : 45°	Numérique

Principe de fonctionnement d'un capteur : numérisation

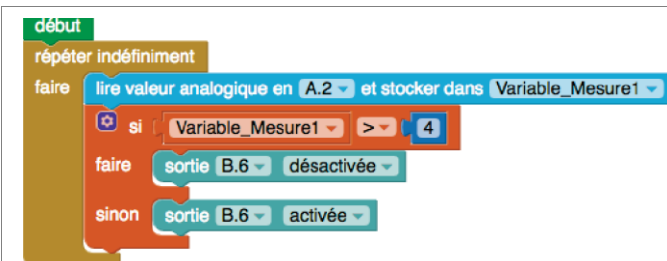
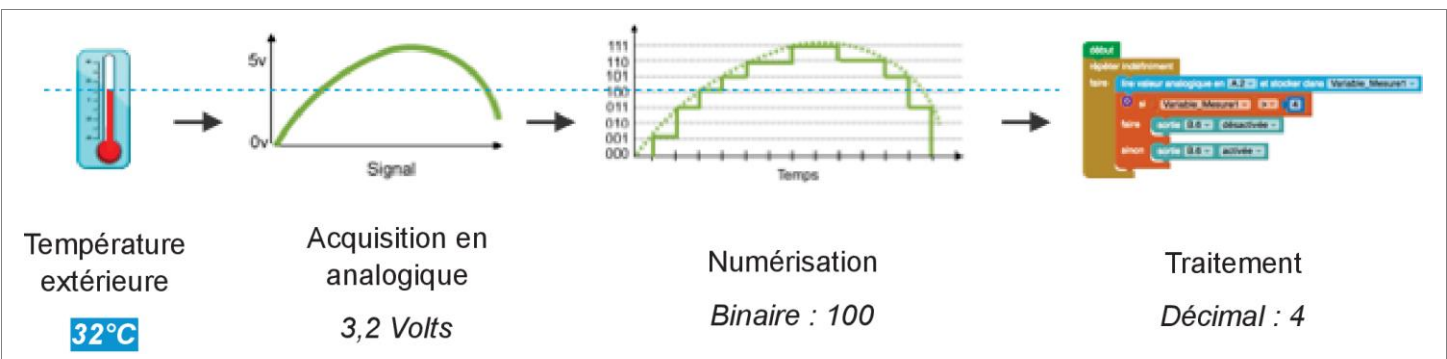
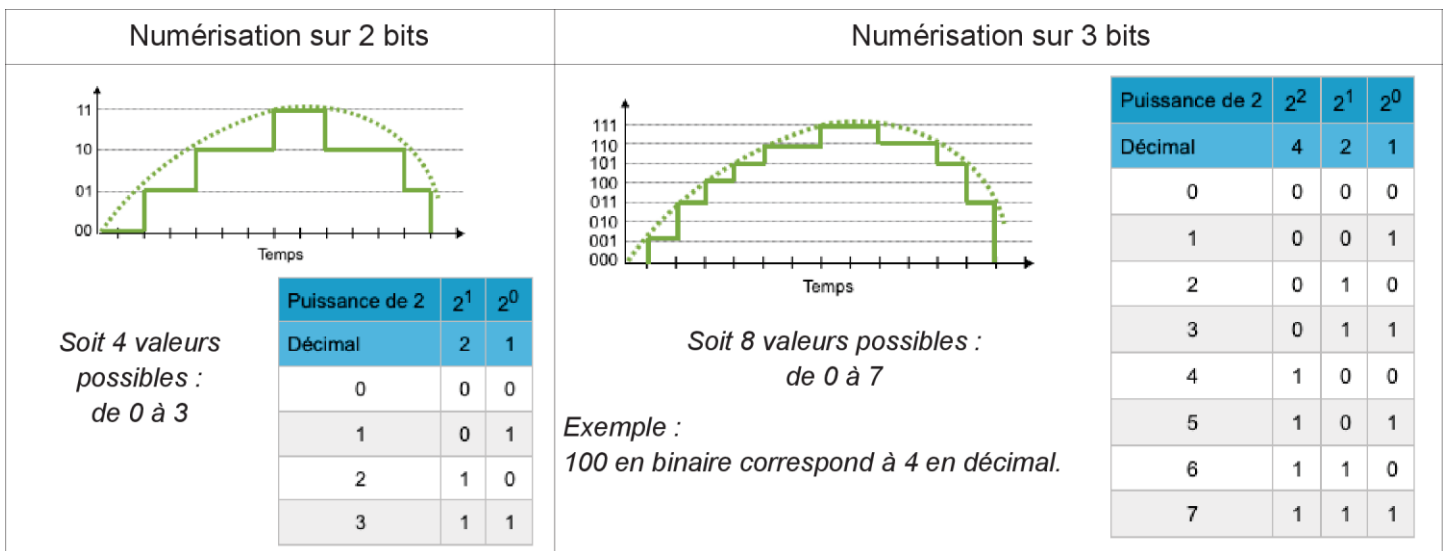
Un signal analogique doit souvent être converti en numérique pour pouvoir être traité par le microcontrôleur (interface programmable) : c'est la **numérisation** du signal.

Plus la numérisation utilise de bits, meilleure est la précision.

- **Bit** (Binary Digit) : c'est l'unité de codage binaire. Elle ne peut prendre que 2 valeurs (0 ou 1).
- Le codage des informations sur un ordinateur est réalisé par octets de 8 bits. L'octet et ses multiples (Ko, Mo, Go, To) est l'unité qui exprime la capacité des mémoires en informatique (RAM, disque dur, CD Rom, Clés USB...).



Exemple avec un capteur de température :



Exemple avec le capteur de température qui communique sur l'entrée A2 du microcontrôleur.

La valeur analogique est enregistrée dans la variable : Variable_Mesure1.

Si la variable > 4 (soit ici par ex 100 en binaire).

La sortie B6 se désactive (arrêt du chauffage)

Sinon la sortie B6 s'active (chauffage)

Exercices :

1. QCM

Qu'est-ce qu'un signal électrique ?

- ☐ Une grandeur électrique émettant un message
- ☐ Un voyant lumineux produit par un appareil électrique

Qu'est-ce qu'un signal analogique ?

- ☐ Un signal dont la valeur est proportionnelle à la grandeur mesurée
- ☐ Un signal qui ne peut prendre qu'une valeur

Qu'est-ce qu'un signal numérique ?

- ☐ Un signal codé en un nombre fini de valeurs
- ☐ Un signal variant suivant un ordre numérique croissant

Quelle est la particularité d'un détecteur ?

- ☐ Le détecteur est plus rapide qu'un capteur
- ☐ Le détecteur ne délivre qu'une information binaire (deux états possibles)

2. Nature de l'information

Précisez la nature de l'information (*logique* ou *analogique*) pour chaque exemple ci-dessous.

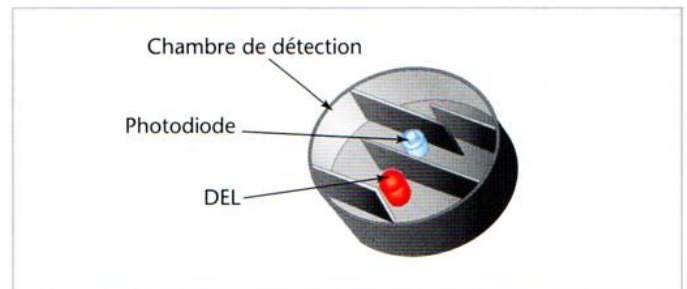
- a) Poids
- b) Conformité d'une pièce de monnaie
- c) Niveau d'eau dans une bouteille
- d) Porte ouverte ou fermée
- e) Force de pression
- f) Présence d'une personne dans une pièce
- g) Position angulaire
- h) Température inférieure ou supérieure à 15 °C
- i) Vitesse du vent
- j) Présence de matériau métallique à proximité

3. Alarme incendie

À l'intérieur d'une alarme incendie (**Doc 22**), une DEL émet en permanence de la lumière dans une chambre de détection.

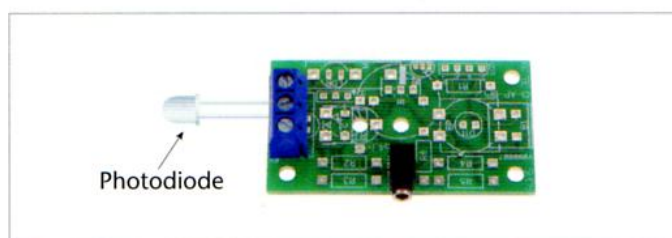
La photodiode placée derrière la paroi ne reçoit pas la lumière.

Si de la fumée s'infiltre dans la chambre de détection, la lumière émise par la DEL est conduite par réflexion de l'autre côté de la paroi où se trouve la photodiode.



▲ Doc 22

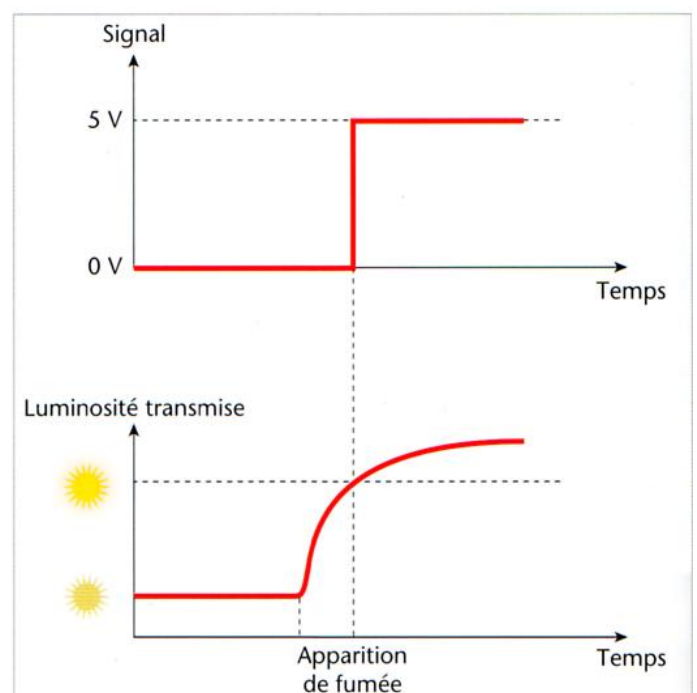
Le comportement du circuit (**Doc 23**) est décrit par les graphes du **Doc 24**.



▲ Doc 23

1. Quelle grandeur physique la photodiode détecte-t-elle ?
2. Combien de valeurs le signal délivré peut-il prendre ?
3. Quelle est l'information donnée par ce signal ?
4. Cet élément se comporte-t-il comme un capteur ou comme un détecteur ?

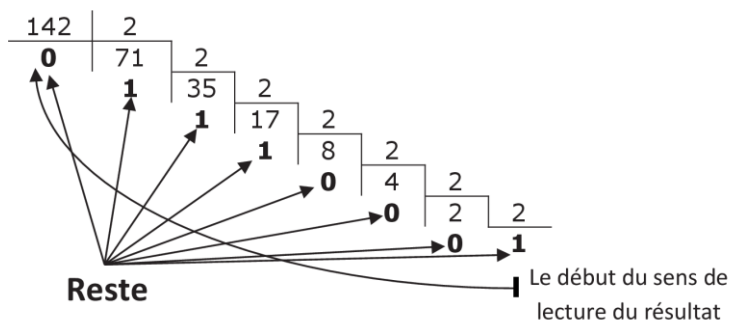
Doc 24 ►



4. Conversion décimal / binaire

On applique la division binaire successive par 2, et à chaque division on note le reste c'est-à-dire soit **0** ou soit **1**. On arrive à la fin de la division lorsque le dernier chiffre n'est plus divisible par 2. **L'écriture du résultat se fera à partir du dernier quotient non divisible par deux (donc 1) et les reste de chaque division.**

Exemple : conversion de la valeur décimale 142 en binaire.



Donc **142 = 10001110**

Application : convertir les valeurs décimales suivantes en valeurs binaires.

245 | 2

| 2

| 2

| 2

| 2

| 2

| 2

245 →

42 | 2

| 2

| 2

| 2

| 2

42 →

5. Conversion binaire / décimal

Exemple : conversion de la valeur binaire 1001111 en décimal.

Base Binaire	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Poids	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
						1	0	0	1	1	1	1

Application : convertir les valeurs binaires suivantes en valeurs décimales.

1011 :

11001 :

1001111 :

1101101101 :

10011101101101 :