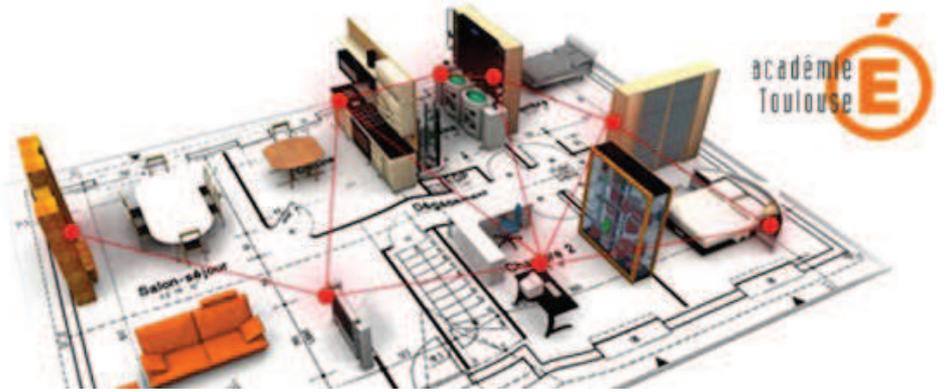


La technologie
en collège



académie
Toulouse



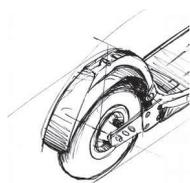
Pour le cycle 4

nouvelles fiches de connaissance



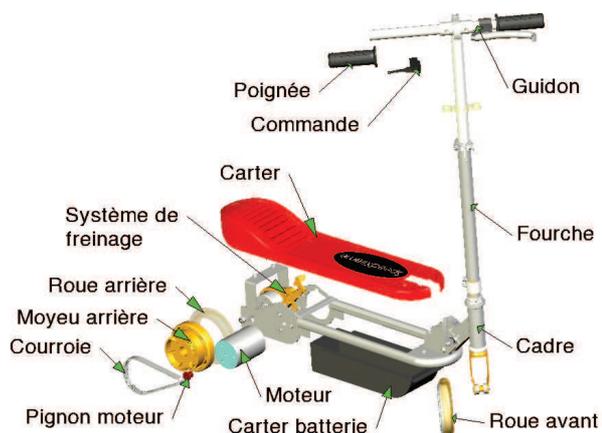
**La modélisation et la
simulation des objets et
systèmes techniques**

Décrire la structure d'un objet technique

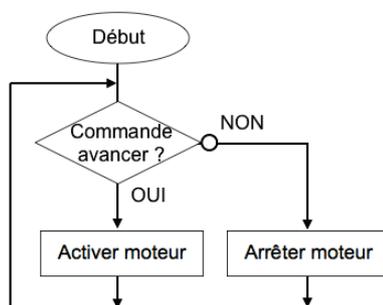


La structure, c'est l'organisation, la mise en place des éléments qui constituent l'objet technique.

Pour décrire la structure, il est possible d'utiliser une représentation simple à main levée : un croquis ou une vue éclatée avec une nomenclature.



Décrire le comportement d'un objet technique



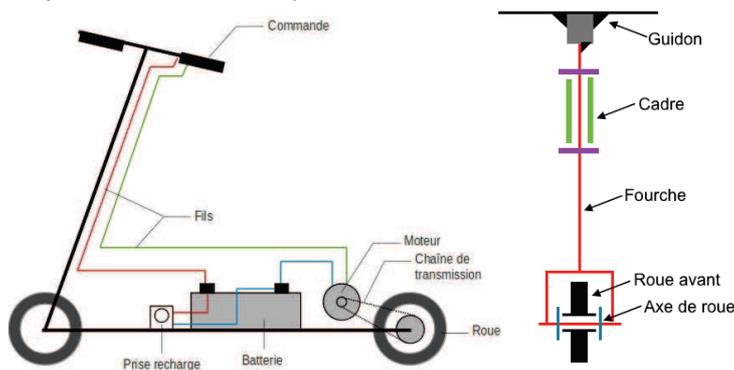
Un organigramme ou un algorithme permet de décrire le comportement d'un objet technique.



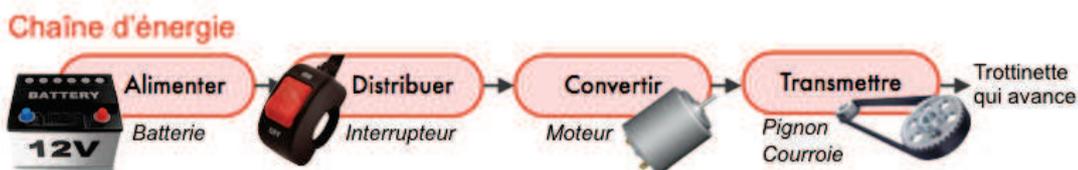
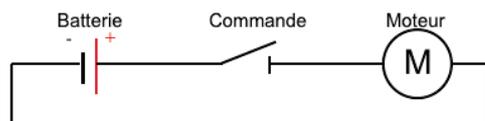
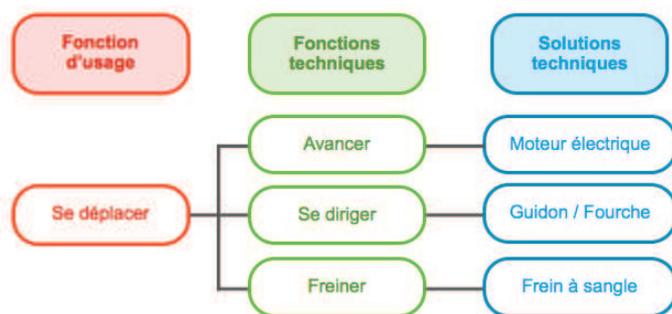
Pour un même objet il est possible de le décrire de plusieurs façons.

Décrire le fonctionnement d'un objet technique

Pour décrire le fonctionnement d'un objet technique, il est possible d'utiliser des schémas (constitués de symboles normalisés).



Il est aussi possible de décrire l'objet en le décomposant par fonctions.

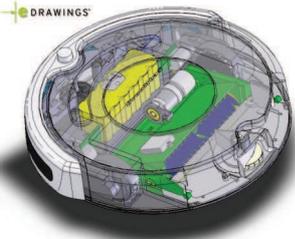
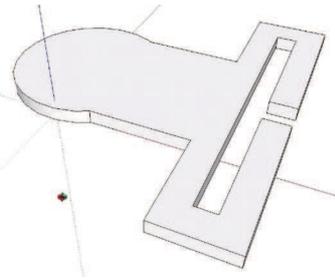
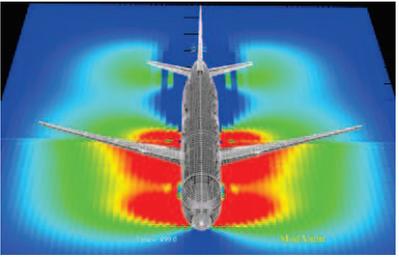


 TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i>	MODÉLISATION ET SIMULATION		CYCLE 4
	CS 1.8 CT 5.1 MSOST 2.1, 2.2	Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver. Simuler numériquement la structure ou le comportement d'un objet. Interpréter, communiquer en argumentant	

La modélisation



La modélisation et la simulation numérique interviennent au moment de la conception et de la validation de solution. Elles permettent de :

<i>Modélisation d'un aspirateur robot pour comprendre le fonctionnement</i>	<i>Modélisation d'un maison pour formaliser et présenter au client</i>	<i>Modélisation de sites historiques pour partager des recherches</i>
		
<i>Modélisation d'un jeton de caddie pour le fabriquer, le construire</i>	<i>Modélisation Amerrissage A321 pour investiguer, trouver des solutions</i>	<i>Modéliser les contraintes pour prouver les efforts mécaniques des structures</i>
		

La simulation



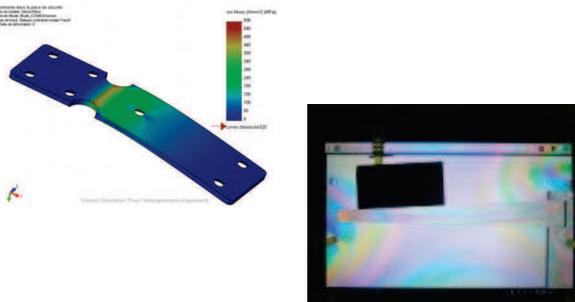
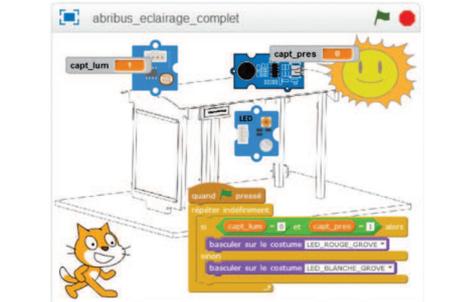
La croissance des puissances de calcul et la mise à disposition de logiciels performants permettent de modéliser – simuler très facilement. Presque trop !

Par exemple en 2014, dans le film *Interstellar*, il a été jugé plus simple de recourir à des simulations physiques pour représenter des vagues géantes. Le risque est alors de produire des simulations rapidement et facilement sans se poser trop de questions sur le domaine de validité des modèles ; ce qui, dès la sortie d'*Interstellar*, a conduit à des débats interminables entre physiciens quant au choix précis des conditions initiales utilisées pour la simulation.

Source : <https://lejournal.cnrs.fr>



Pour la conception de tous les composants d'un système pluri technologique, il est possible de recourir au couple **modélisation – simulation** :

Conception d'un abri-bus	Modélisation - Simulation <i>Forme / Résistance de la poutre</i>	Modélisation - Simulation <i>Programmation de l'éclairage</i>
		

	<p>TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i></p>	<p>STRUCTURE D'UN SYSTÈME</p>	<p>CYCLE 4</p>
<p>CS 1.6 MSOST 1.3</p>	<p>Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.</p>		

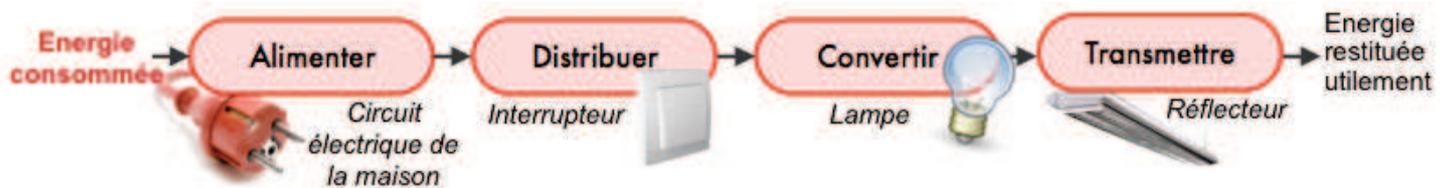
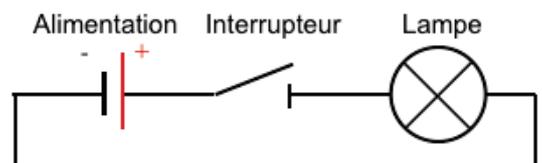
Structure d'un système

Un système peut être résumé à une « boîte noire » qui permet d'obtenir une énergie utilisable en fonction d'une source d'énergie et d'évènements extérieurs.



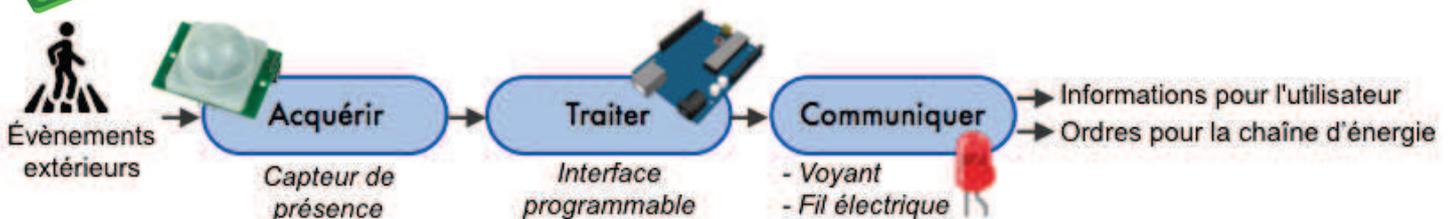
Chaîne d'énergie

La chaîne d'énergie est **la partie du système qui transforme l'énergie** pour obtenir l'action souhaitée. Certains objets sont composés que d'une chaîne d'énergie.



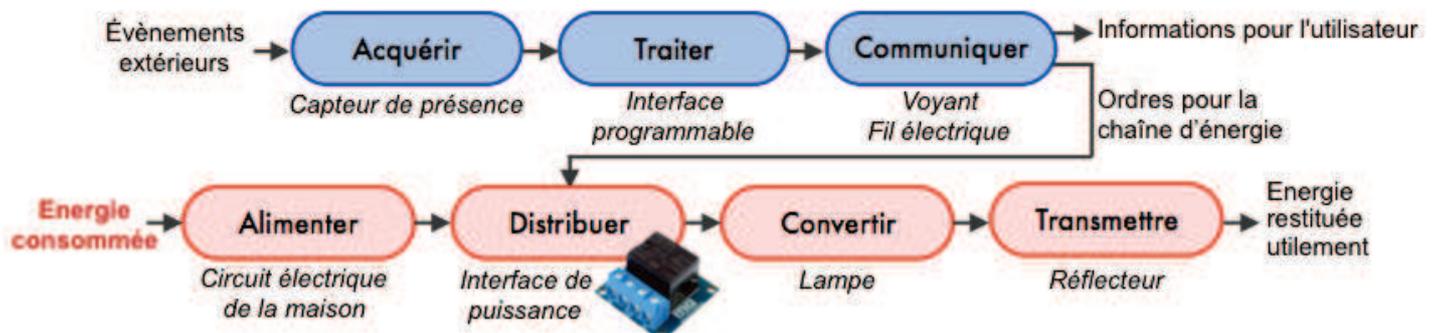
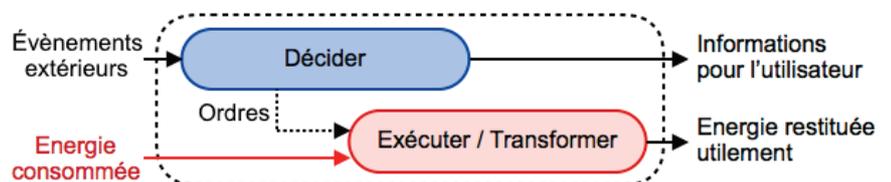
Chaîne d'information

La chaîne d'information est **la partie du système qui décide** des ordres à donner à la chaîne d'énergie. Pour cela, elle fait l'acquisition des évènements extérieurs, traite ses données et communique les ordres.



Représentation fonctionnelle des systèmes

Un système permet de répondre à un besoin. Il est composé d'éléments ayant chacun leurs fonctions.



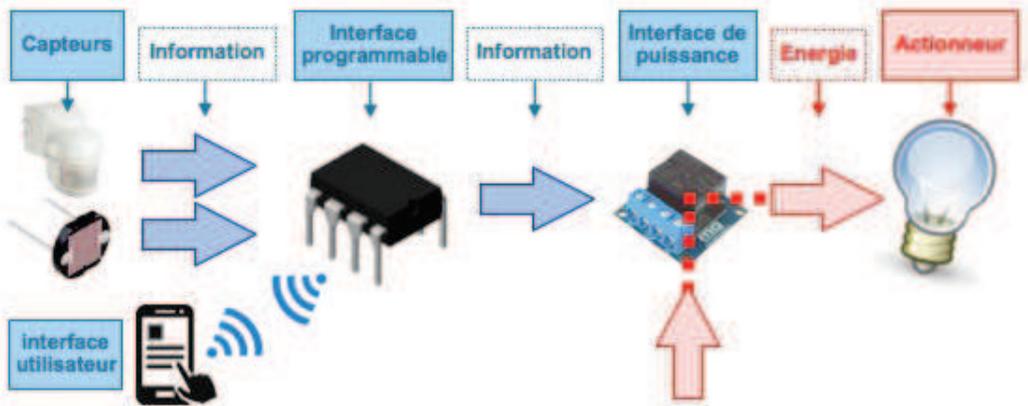
	<p>TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i></p>	<p>SYSTEMES EMBARQUÉS CAPTEUR, ACTIONNEUR, INTERFACE</p>	<p>CYCLE 4</p>
<p>CT 4.2 – CT 5.5 IP 2.3</p>	<p>Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs</p>		
<p>CS 1.6 MSOST 1.4</p>	<p>Identifier les flux d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.</p>		

Capteur, actionneur, interface



Les capteurs permettent d'acquérir des informations qui sont traitées par une interface programmable pour piloter des actionneurs. Souvent, il faut utiliser une interface de puissance pour canaliser l'énergie vers l'actionneur.

Il est aussi possible d'envoyer des informations directement depuis des interfaces utilisateur afin de modifier en temps réel le fonctionnement du système embarqué.



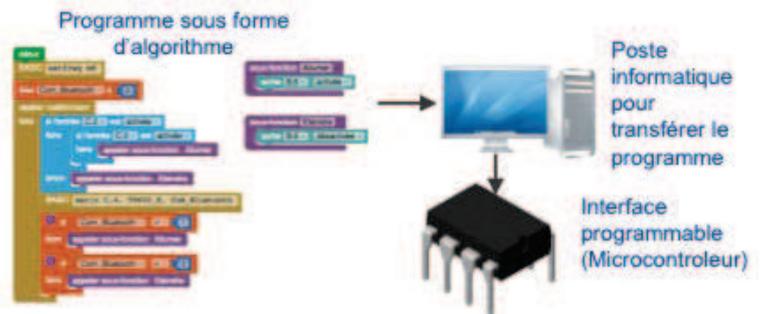
Système embarqué



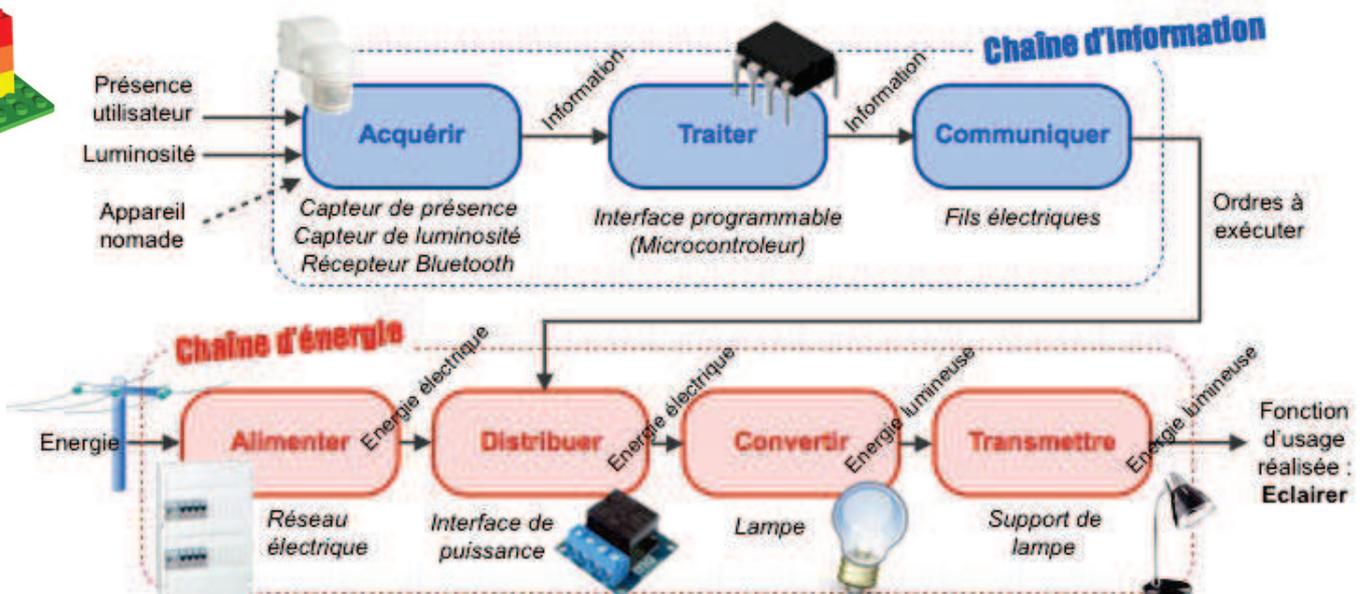
Le système embarqué réagit en fonction de l'acquisition de ses capteurs, des informations qu'il reçoit de l'extérieur (capteurs externes ou communiqués depuis un appareil nomade) et de la programmation qui lui est associée.

Ainsi le système est autonome dans son environnement et s'adapte correctement si :

- La programmation qui lui est associée prend en compte l'ensemble des scénarios possibles.
- Les capteurs qui lui sont associés lui permettent d'acquérir les informations souhaitées.



Chaîne d'information et chaîne d'énergie / Structure des systèmes



	<p>TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i></p>	<p>FORME ET TRANSMISSION D'UN SIGNAL</p>	<p>CYCLE 4</p>
<p>CT 5.5 IP 2.3</p>	<p>Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs</p>		

Forme d'un signal

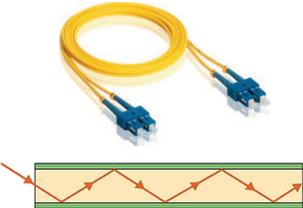
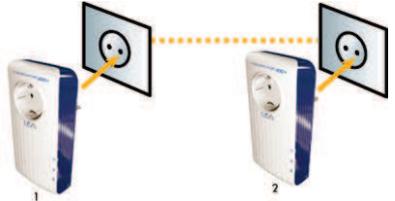


Un signal peut prendre différentes formes, un support de communication permet sa transmission.

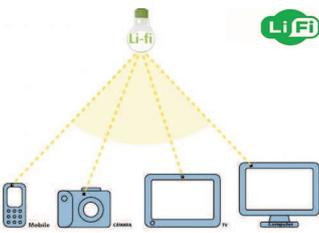
Impulsion électrique	Impulsion lumineuse	Vibration mécanique	Onde
<i>Fil de cuivre</i>	<i>Fibre optique</i>	<i>L'eau pour les dauphins, la peau pour le tambour, la membrane pour les hauts-parleurs, ...</i>	<i>L'air ou l'espace pour les ondes radio et les ondes des satellites</i>

Transmission d'un signal



Transmission du signal avec conducteur		
Par fil électrique	Par fibre optique	Par courant porteur en ligne (CPL)
 <p><i>Transporte une impulsion électrique.</i> <i>Solution la moins coûteuse : souris informatique filaire, cordon d'écouteur, ...</i></p>	 <p><i>Transporte une impulsion lumineuse.</i> <i>Constituée de faisceaux de fibre de verre. Elle permet des communications à très longue distance à la vitesse de la lumière.</i></p>	 <p><i>Transporte une impulsion électrique.</i> <i>La communication se fait par les lignes électriques du réseau de l'habitation. Les boîtiers CPL permettent d'adapter le signal. Cette solution ne permet pas de longues distances car elle ne fonctionne que dans le réseau électrique où elle se trouve.</i></p>

Transmission du signal sans conducteur

Par vibration	Par infra-rouge	Par radio (Satellite, 4G, Bluetooth, Wifi)	Par Li-Fi
 <p><i>Transporte une vibration mécanique.</i> <i>La vibration de la membrane du haut-parleur est générée électriquement ce qui provoque un son.</i></p>	 <p><i>Transporte une impulsion lumineuse.</i> <i>Solution peu onéreuse pour de courtes distances (10m env.) en l'absence d'obstacle.</i></p>	 <p><i>Transporte une onde.</i> <i>Solution sans fil ou pour traverser des obstacles. Plus l'émetteur est haut, plus le signal va loin : satellite, relais téléphonique 3G/4G, antenne radio FM, ...</i> <i>Le bluetooth et le WiFi sont des transmissions radios.</i> <i>Bluetooth : 10 mètres</i> <i>WiFi : 50 mètres</i> <i>Radio FM : 70 mètres</i></p>	 <p><i>Transporte une impulsion lumineuse.</i> <i>En cours de développement : Lampe qui intègre une communication infra-rouge continue (même lampe éteinte).</i></p>

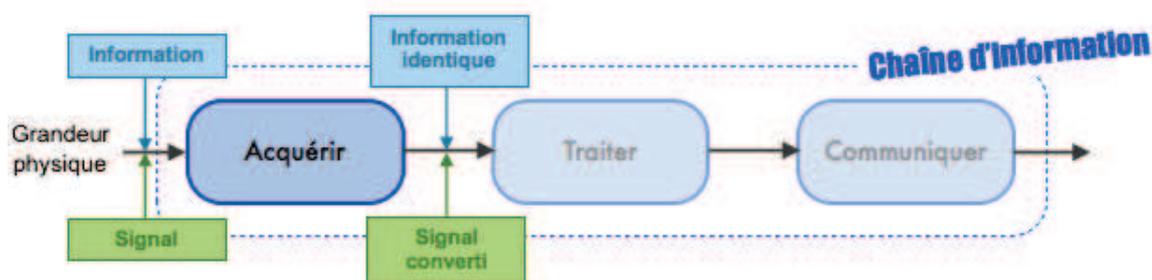
 TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i>	CHAÎNE D'INFORMATION NATURE DE L'INFORMATION		CYCLE 4
	CT 2.2 MSOST.1.4	Identifier les flux d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.	
CT 1.2 MSOST.1.6	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.		

La chaîne d'information : Acquérir



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.

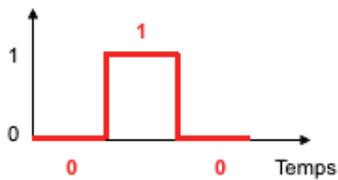
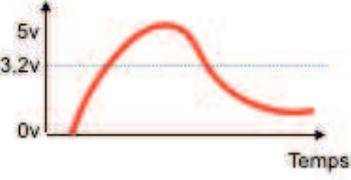
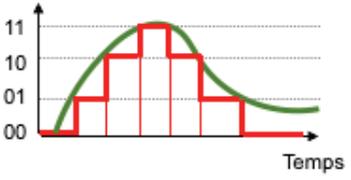
Le signal transmis par le capteur est une **information** qui sera traitée par la chaîne d'information pour prendre une décision.



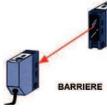
Nature de l'information



Selon les capteurs, l'information peut être de deux natures : 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 de capteur permettant d'acquérir des informations

Analogique	Analogique	Analogique	Logique	Logique	Logique	Logique	Analogique	Analogique	Analogique
									
Scanner	Lecteur magnétique	Joystick	Bouton poussoir	Capteur fin de course	Barrière infrarouge	Détecteur de présence	Capteur de luminosité	Capteur de T°C	Anémomètre



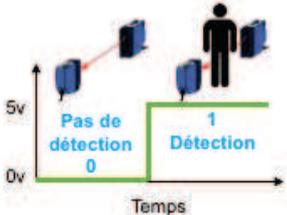
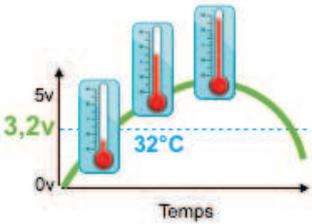
CT 1.2
MSOST 1.6

Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte

Nature d'une information : logique ou analogique



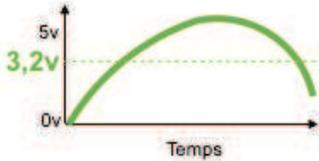
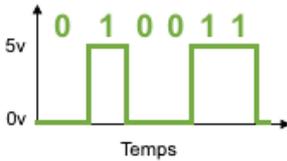
Une **information** interprétée du signal fourni par un capteur peut être **logique** ou **analogique**.

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

Nature d'un signal : Analogique ou numérique



Un capteur fournit un signal de type analogique ou numérique.

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

Un signal analogique doit souvent être convertie en numérique pour pouvoir être traiter par le microcontrôleur. 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

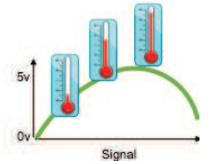
Principe de fonctionnement d'un capteur : numérisation



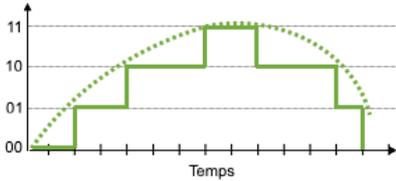
Un signal analogique doit souvent être converti en numérique pour pouvoir être traité par le microcontrôleur (interface programmable) : C'est la numérisation du signal.

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

Exemple un capteur de température :



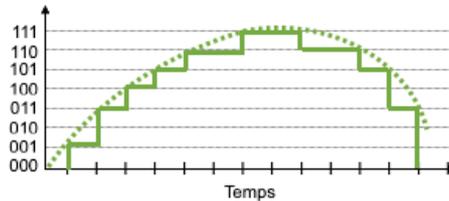
Numérisation sur 2 bits



Soit 4 valeurs possibles : de 0 à 3

Puissance de 2	2 ¹	2 ⁰
Décimal	2	1
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

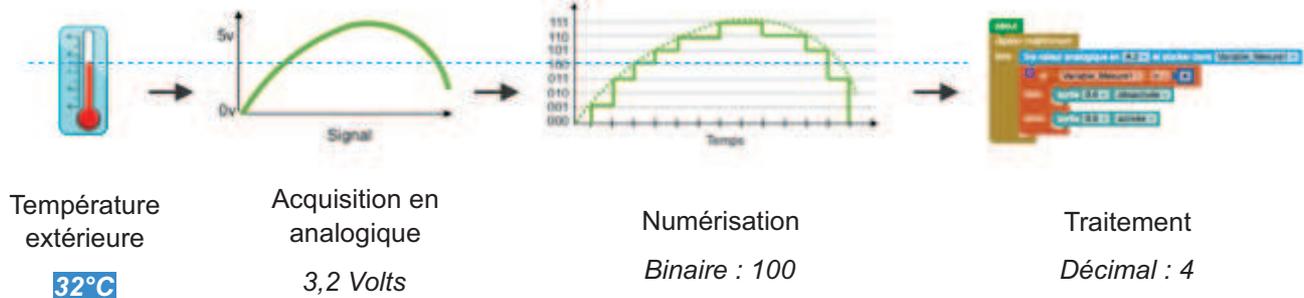
Numérisation sur 3 bits



Soit 8 valeurs possibles : de 0 à 7

Exemple : 100 en binaire correspond à 4 en décimal.

Puissance de 2	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Décimal	4	2	1
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1



```

début
répéter indéfiniment
faire
lire valeur analogique en A.2 et stocker dans Variable_Mesure1
si Variable_Mesure1 > 4
faire sortie B.6 désactivée
sinon sortie B.6 activée
    
```

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)

Principe de fonctionnement d'un codeur



L'avantage d'utiliser un codeur, est qu'il fournit un signal directement numérique, il peut donc être directement traité par le microcontrôleur.

Exemple ici avec un codeur angulaire de position :

32 positions possibles soit une précision de $360^\circ / 32 = 11,25^\circ$ position codée sur 5 bits.

