

<b>Cycle 4</b>  - 4 <sup>eme</sup> -	<u>Thème de la séquence 4 :</u>  Comment programmer un système autonome ?	<b>FICHE RESSOURCE</b>
<i>Robot MBOT</i>	<i>Problématique</i> <b>De quoi est constitué un système autonome ?</b>	

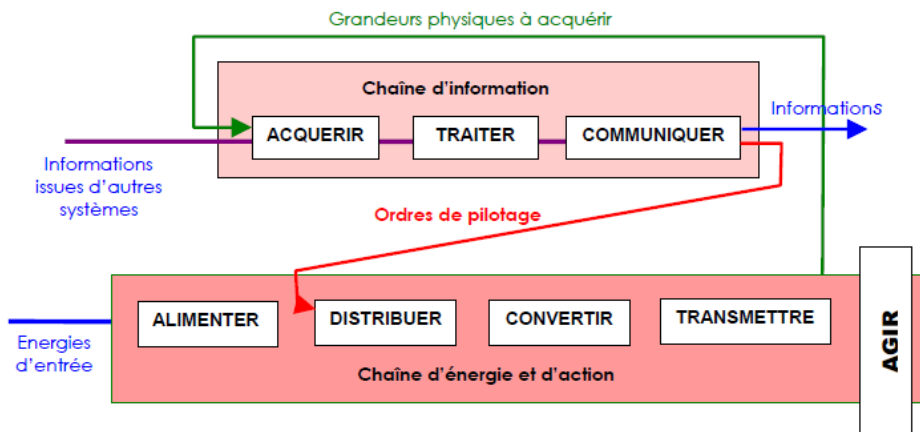
## Qu'est-ce qu'un système autonome ?

Un système autonome est un système pluri-technologique composé de plusieurs sous-ensembles issus de plusieurs technologies : Electronique, Informatique, Mécanique, Automatisation et autres. Ces différents sous-ensembles doivent interagir pour assurer un service à l'utilisateur.

## Représentation d'un système autonome ?

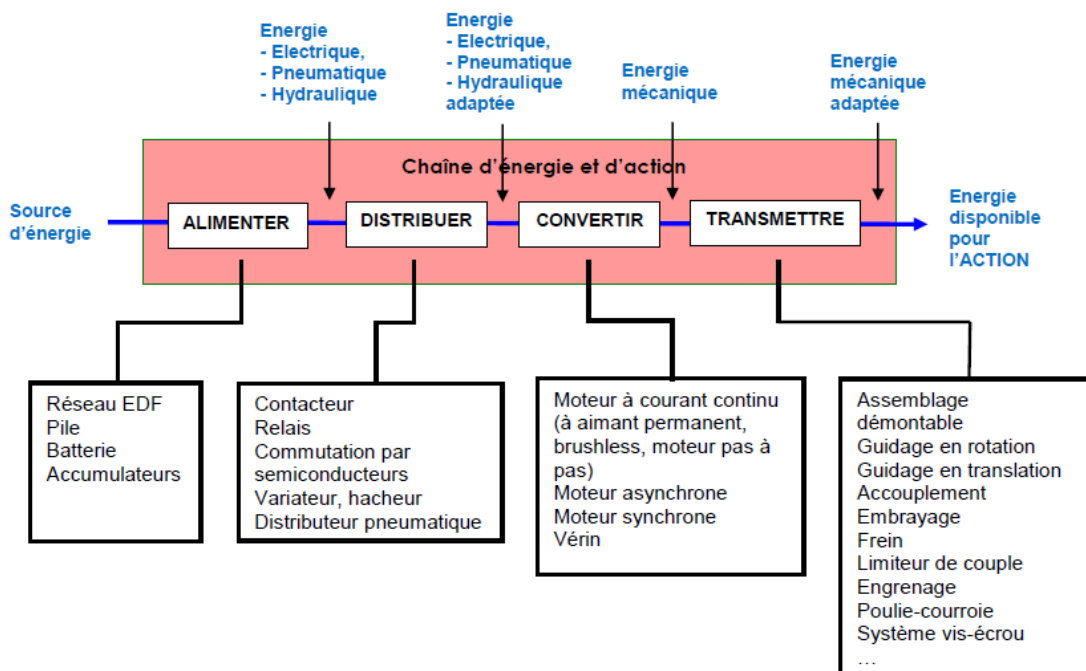
La structure ci-dessous représente la structure fonctionnelle générale d'un système autonome.

La chaîne d'énergie, sur ordre de la chaîne d'information, permet d'acheminer l'énergie nécessaire au développement d'une action.



## Présentation de la Chaîne d'Énergie

La chaîne d'énergie a pour rôle de transférer ou de transformer de l'énergie pour permettre au système d'agir. Par exemple, un robot pour se déplacer nécessite que l'énergie de sa batterie soit d'abord transformée puis transférée dans les moteurs, ce qui lui permettra de se mettre en mouvement.

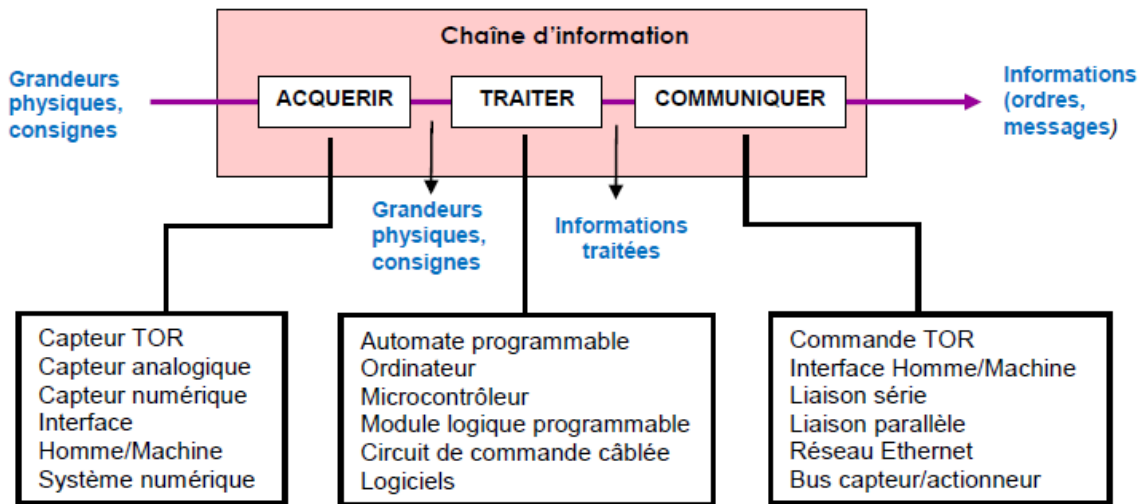


## Présentation de la Chaîne d'Information

La chaîne d'information permet de mettre en évidence les sous-ensembles qui utilisent ou qui traitent les informations. Par exemple un robot peut être amené à détecter et à contourner un obstacle. Dans ce cas, la chaîne d'information permet d'acquérir une grandeur physique comme la distance qui le sépare de cet obstacle, de traiter cette information puis de communiquer un ordre d'arrêt à la chaîne d'énergie.

Dans un système, la chaîne d'information permet :

- D'**acquérir** des informations sur l'état d'un paramètre, d'un produit ou de l'un des éléments du système (en particulier de la chaîne d'énergie); elle permet aussi d'acquérir des informations issues d'interfaces homme/machine (pupitre) ou élaborées par d'autres chaînes d'informations.
- De **traiter** ces informations (microcontrôleurs, automates programmables)
- De **communiquer** les informations générées par la fonction « traiter » pour envoyer les ordres ou les messages destinés à la chaîne d'énergie.



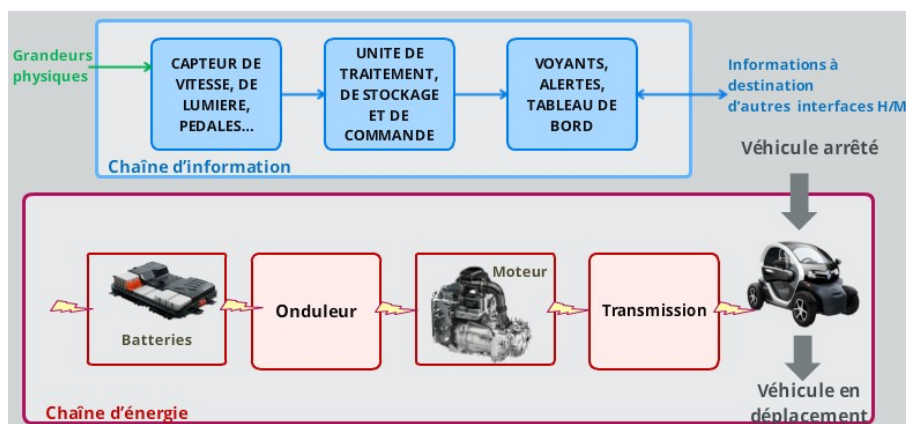
## Exemple : une voiture électrique :



Voyons comment il est possible de modéliser un système comme celui d'une voiture électrique. Ici nous prenons l'exemple de la voiture Zoé.

Commençons tout d'abord par la chaîne d'énergie, au début la batterie fournit de l'énergie qui doit être modulée par un onduleur, puis convertit en énergie mécanique par le moteur. La transmission se charge de mettre le véhicule en mouvement.

Du côté de la chaîne d'information, le système est constitué de plusieurs capteurs comme par exemple un capteur de vitesse, un capteur de lumière pour l'allumage des feux, ou un capteur de position pour les pédales. Ces informations sont transmises à l'unité de traitement, de stockage et de commande. Ensuite des voyants, des alertes peuvent être générées afin d'informer le conducteur.



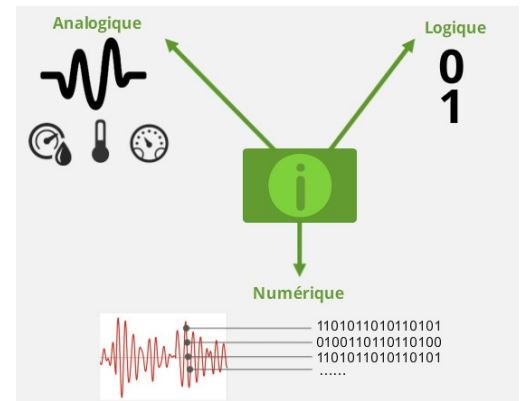
## Quelles sont les différentes natures d'informations ?

La partie informatique se concentre essentiellement dans la chaîne d'information. On peut se demander quelles sont les différentes natures de l'information, que devra traiter cette chaîne.

Les informations de type **analogique** : taux d'humidité, température, vitesse qui sont des grandeurs avec des valeurs quelconques et continues dans un intervalle donné.

Les informations de type **logique ou binaire** : information qui ne peut prendre que 2 valeurs (2 états), 0 ou 1

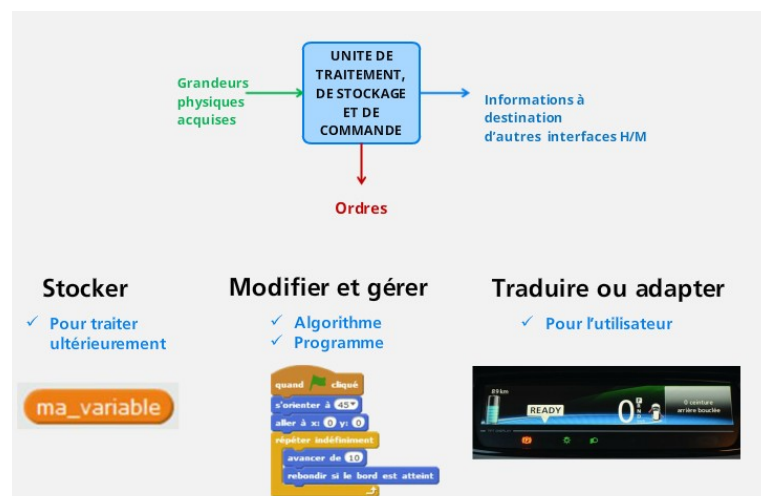
Les informations de type **numérique**, qui sont une représentation de grandeurs existantes avec un nombre fini de grandeur, par exemple un échantillon de musique que l'on veut numériser.



## Comment sont traitées les informations ?

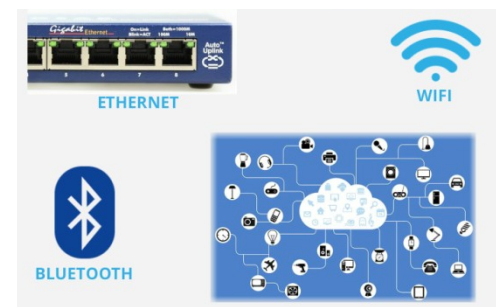
Le rôle de cette phase est triple, tout d'abord :

- **Stocker** l'information, pour pouvoir la traiter ultérieurement avec, par exemple, des variables
- **Modifier et gérer** cette information grâce à des algorithmes et des programmes
- **Traduire ou adapter** l'information pour qu'elle soit plus compréhensible par l'utilisateur



## Comment le système communique-t-il les informations ?

Après avoir stockée, traitée et adaptée l'information, il est nécessaire de la communiquer. Les systèmes modernes utilisent une multitude d'interface avec ou sans fil, par exemple Ethernet, le wifi ou le Bluetooth.



## De quoi sont composés les systèmes embarqués ?

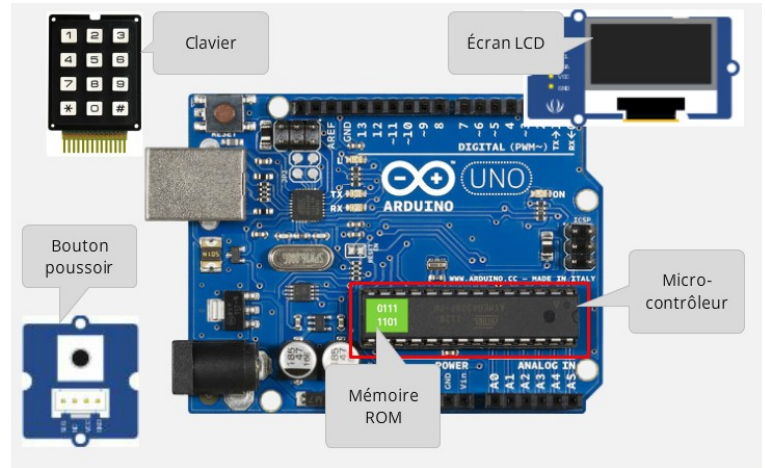
Les systèmes embarqués sont composés d'une partie électronique et d'une partie informatique. Dans la plupart des cas, son rôle consiste à traiter en temps réel des informations venant de capteurs mais aussi de la mémoire. Ces informations seront ensuite communiquées à la chaîne d'énergie.



Les systèmes embarqués utilisent généralement des microprocesseurs à basse consommation d'énergie, ou des microcontrôleurs.

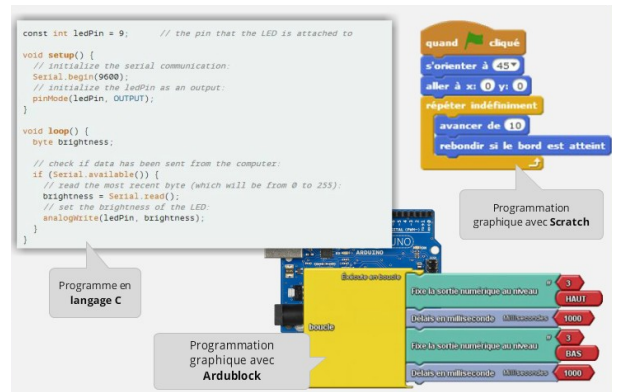
Le logiciel est en partie ou entièrement programmé dans le matériel, généralement stocké dans une mémoire morte (RAM).

Ces systèmes embarqués possèdent parfois une interface utilisateur pour faire modifier leur comportement comme par exemple : un bouton poussoir, un clavier, un écran ou encore une télécommande.



Les systèmes embarqués sont composés d'une **partie logicielle**.

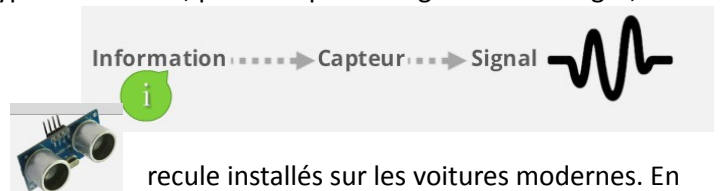
Les programmes destinés à ces systèmes sont réalisés dans un langage informatique comme le langage C. De nouveaux langages basés sur une programmation graphique par bloque, ont fait leur apparition pour faciliter l'adoption par un plus grand nombre.



## Quels sont les types de signaux représentant les informations, et quels sont les capteurs qui récupèrent les informations ?

L'information est acquise par le capteur qui ensuite délivre un signal. Ces signaux sont généralement électriques, mais ça n'est pas toujours le cas. Il existe aussi des signaux de type ondulatoire, par exemple des signaux infrarouges, ultrasons, électromagnétiques hertziennes...

### Le capteur ultrason, comment ça marche ?



On retrouve des capteurs ultrasons dans les radars de générale il y a plusieurs capteurs qui permettent de détecter des obstacles de différentes natures.

Le capteur ultrason est très malin, il émet d'abord un signal ultrason et se met aussitôt à mesurer le temps qui s'écoule entre l'émission et la réception de l'onde réfléchi. Il en déduit la distance à partir de la vitesse du son dans l'air ( 340 m/s à 20°C) et du temps mesuré.

### Quelle est la nature des signaux ?

Il existe 2 types de signaux :

- **Analogique** qui représente une grandeur physique (ex : température, vitesse, tension ...). Il évolue de manière continue en fonction du temps et peut donc prendre une multitude de valeurs.
- **Logique** qui représente une grandeur qui ne peut prendre que 2 valeurs ( ex : 1/0, Vrai/ Faux ...).

