

	<p align="center">TECHNOLOGIE</p> <p align="center"><i>Ce que je dois retenir</i></p>	<p align="center">SYSTEMES EMBARQUÉS</p> <p align="center">CAPTEURS, ACTIONNEURS, INTERFACE,</p>	<p align="center">Cycle</p> <p align="center">4</p>
<p>CT 4.2 – CT 5.5 IP 2.3</p>	<p>Ecrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs</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>		

Définition d'un système embarqué : intégration d'un système informatique de traitement dans un objet

La plupart des machines, des objets techniques qui nous simplifient la vie ont besoin d'un **système de commande, de contrôle ou de régulation** pour fonctionner de manière correcte. Ces systèmes de contrôle existent depuis bien avant l'invention des ordinateurs et de l'électronique ; les premiers utilisaient des **principes manuels puis mécaniques**.

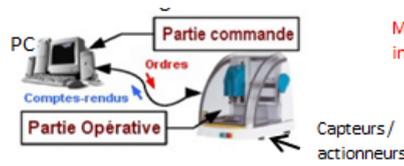
Avec l'apparition des systèmes électroniques et informatiques de traitement numérique, la commande et le contrôle des machines a été ensuite réalisé avec un **ordinateur, organe de commande externe, grâce à la programmation de son microprocesseur**. Désormais, ces systèmes se trouvent directement à l'intérieur de très nombreux objets. **Ce sont ces systèmes électroniques et informatiques programmables intégrés dans les objets usuels qui sont appelés systèmes embarqués.**

Le système de traitement embarqué, généralement un circuit électronique appelé **microcontrôleur** ou **interface programmable** (c'est un petit microprocesseur, **cerveau du système**), est « noyé » dans le matériel ou l'équipement doté d'une fonction d'usage à remplir **et n'est pas discernable** comme dans un système à commande de type PC. On dit aussi du système qu'il est **enfoui**, ce qui traduit plus fidèlement le terme anglo-saxon « **Embedded** ».

Exemples d'objets à système embarqué

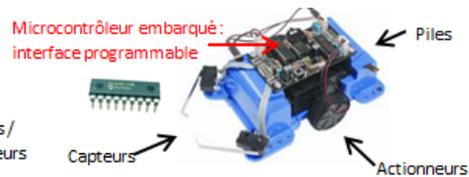


Automatisme à commande mécanique : le métier à tisser Jacquard commandé par des cartes perforées (ancêtre de l'ordinateur).



Machine à Commande Numérique externe

- PC : tout type de scénario programmable,
- capacité de calcul élevée
- Environnement contrôlé
- Système non autonome (opérateur/connexion électrique au secteur)



Mini Robot autonome à système embarqué (microcontrôleur)

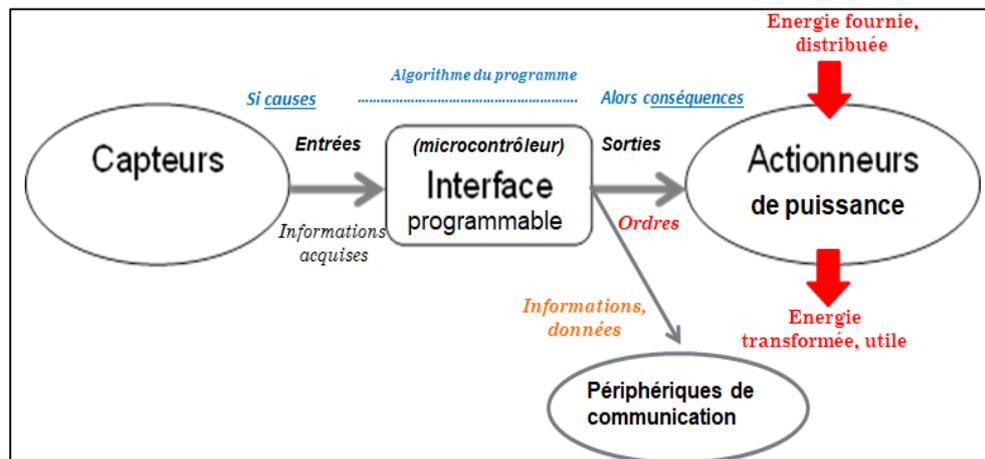
- Nombre de scénarios programmables limité
- Capacité de calcul limitée
- Environnement non contrôlé
- Système autonome dans une certaine limite de temps (pas d'opérateur, batteries/piles pour l'énergie)



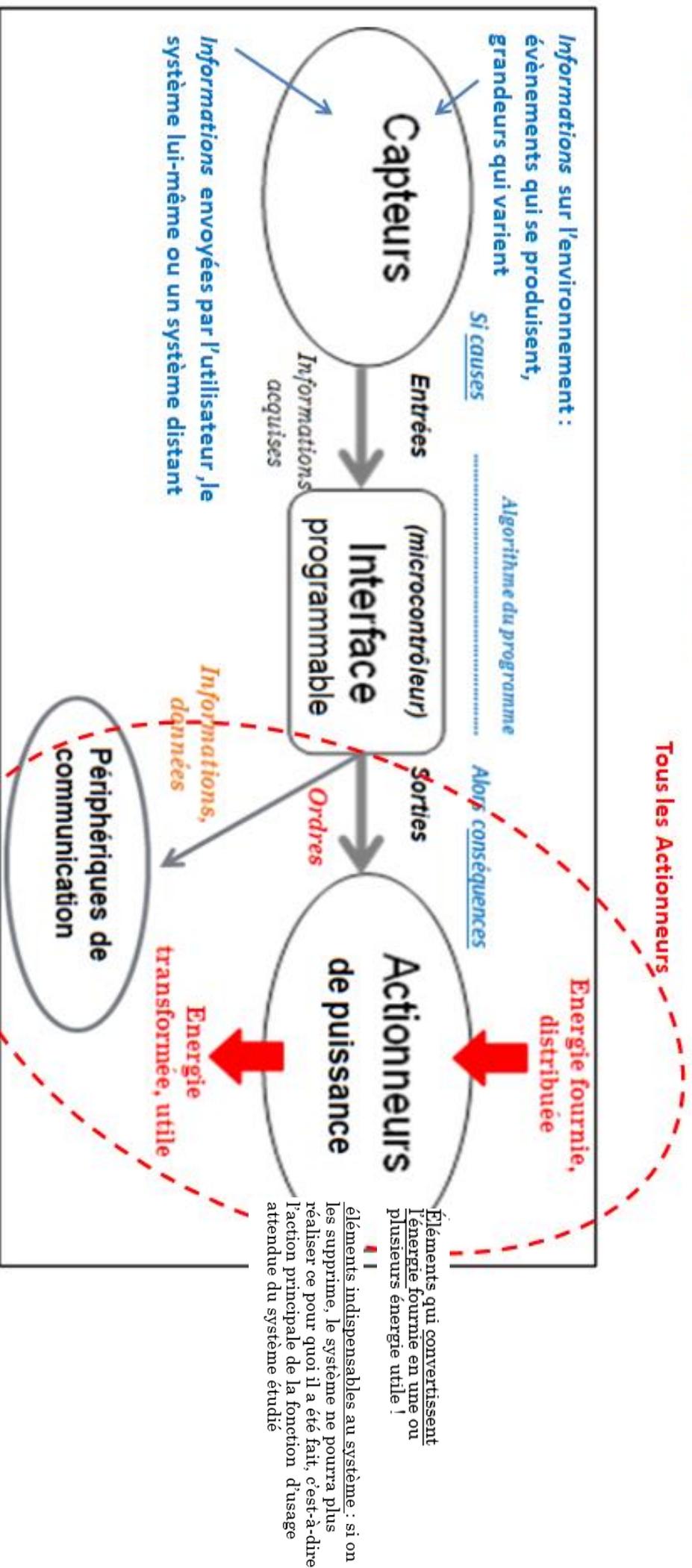
Capteurs, Interface, actionneurs : fonctionnement d'un objet technique automatisé à système embarqué

L'**interface de commande programmable** de l'objet est une carte électronique munie d'entrées et de sorties qui reçoit en entrée toutes les **informations** acquises de l'environnement, de l'utilisateur, ou du système lui-même par des **capteurs**. Ces informations sont analysées, modifiées grâce au **programme placé dans la mémoire du microcontrôleur (interface programmable)** du système embarqué. On dit que l'**interface programmable traite les informations** qu'elle reçoit, c'est-à-dire qu'elle effectue des calculs correspondant au programme (algorithme) dans sa mémoire en prenant en compte les informations captées : **c'est bien le cerveau, l'élément central du système**. En fonction du résultat de ce traitement et donc en réponse, l'interface transmet ensuite en sortie des informations traitées, des ordres aux **actionneurs**, qui vont ainsi réaliser la fonction d'usage du système.

On distingue 2 catégories d'actionneurs : 1) les **actionneurs de « puissance »** qui demandent beaucoup d'**énergie** au système qui la leur distribue et qui la convertissent en énergie utile pour réaliser *les actions indispensables pour que le système joue son rôle*, et 2) les actionneurs qui communiquent des **informations** à l'utilisateur par exemple sur l'état du système, le déroulement des opérations, ou **des données** à un autre système distant par l'intermédiaire d'un réseau de communication : ce sont les **périphériques de communication**.



Complément de la fiche connaissance « systèmes embarqués »



Les Capteurs récupèrent, reçoivent, mesurent, acquièrent des informations, c'est-à-dire des connaissances sur quelque chose qui se passe, qui évolue, qui change.

En réponse, en fonction de l'algorithme du programme dans l'interface programmable, les Actionneurs font des « choses » qui modifient l'état du système : ils vont ainsi réaliser la fonction d'usage du système.