

INTERFACE HOMME-MACHINE ET PERIPHERIQUES D'ENTREE ET DE SORTIE

“

Le crash du mont Sainte-Odile en 1992 serait en partie dû à une mauvaise présentation de l'IHM dans le cockpit de l'airbus A320 (confusion entre la vitesse verticale et l'angle de descente sur le cadran partagé).

”

Numérique et Sciences Informatiques
1^{ère}

Support de cours :
Jean-Christophe BONNEFOY

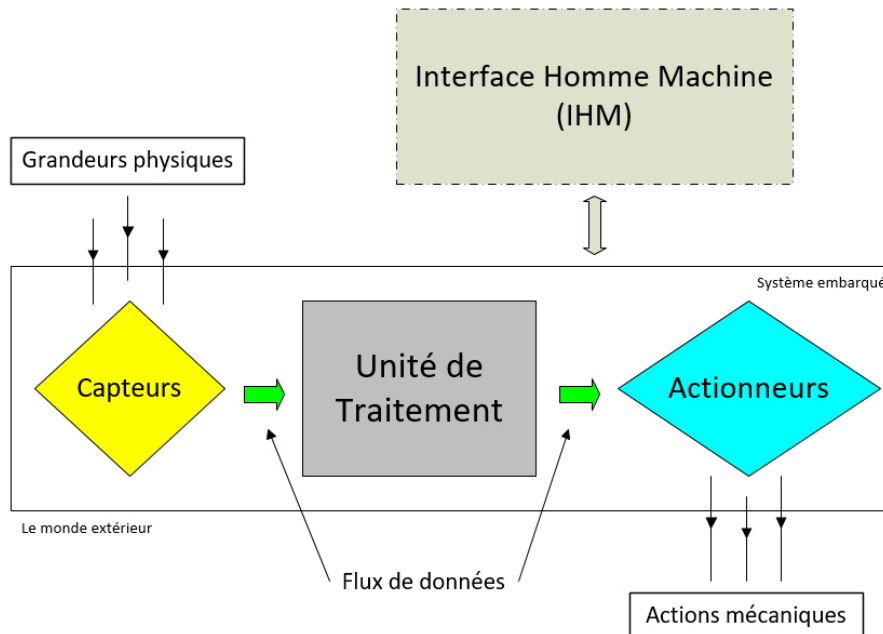
Objectifs :

- Identifier le rôle des capteurs et des actionneurs
- Réaliser par programmation une IHM répondant à un cahier des charges donné

1. Systemes informatiques embarques

Vous avez déjà vu en classe de seconde, dans le programme de SNT, qu'un **systeme embarque** peut être défini comme un système électronique et informatique autonome intégré dans un équipement matériel et dédié à une tâche précise.

L'architecture d'un système embarqué peut se définir par le schéma suivant :







Il reçoit des informations de l'environnement extérieur, au travers de capteurs, qu'il convertit en signal numérique. Ensuite, l'unité de traitement analyse et traite l'information. Enfin le système agit sur le monde extérieur par l'intermédiaire d'actionneurs.

2. Les capteurs (ou senseurs)

Un **capteur** réalise l'acquisition d'une grandeur physique (température, luminosité, présence, distance, ...) qu'il transforme en un signal électrique.

Parmi les multiples capteurs, on peut parler des plus courants :


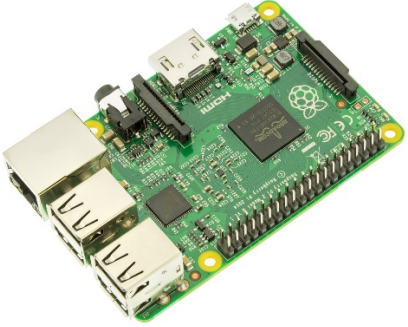
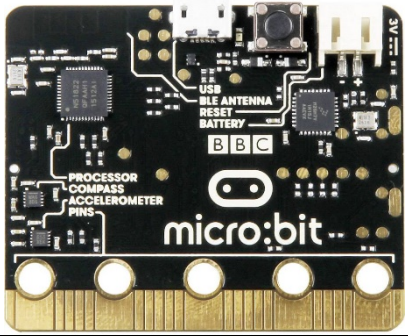

Le bouton poussoir		Le bouton poussoir est un capteur Tout Ou Rien (appuyé/relâché). Il permet par exemple la gestion des événements.
La photorésistance		La photorésistance permet de détecter la présence de lumière . Sa résistance est proportionnelle à la quantité de lumière qu'elle reçoit.
Le capteur à ultrason		Le capteur ultrason est un capteur de distance . Il comporte un émetteur et un récepteur d'onde, ce qui permet de calculer la distance d'un objet en face de lui en comparant les temps d'émission et de réception de l'écho (en connaissant la vitesse de propagation du son : environ 340 m/s).
La thermistance		La thermistance est une résistance qui dépend de la température et qui permet donc de la déterminer facilement.

3. L'unité de traitement

Une **carte programmable** intègre un microprocesseur (unité de traitement) qui effectue tous les traitements et qui stocke le code du programme. Elle possède généralement des entrées/sorties.

Le programme présent sur la carte est en permanence exécuté (boucle infinie) lorsque le système informatique embarqué est alimenté électriquement.




Il existe une multitude de cartes. Les plus populaires sont les suivantes, pour quelques dizaines d'euros.

Arduino		C'est une des cartes les plus populaires. Elle se programme dans le langage assez simple <i>arduino</i> via un ordinateur et on téléverse le programme à l'aide d'un câble USB.
RaspberryPi		La carte RaspberryPi possède un système d'exploitation intégré. On peut également la programmer en <i>Python</i> . Elle dispose aussi de fonctionnalités sans-fil.
micro:bit		La carte micro:bit a dans un premier temps été utilisée pour un usage éducatif. Elle dispose de nombreux capteurs intégrés et d'une matrice de leds. Elle se programme elle-aussi en Python.
ESP32 (Wemos)		Cette carte possède un petit écran et un support batterie. Elle peut se programmer en Arduino ou en Python.

4. Les actionneurs (ou actuateurs)

L'**actionneur** transforme l'énergie d'entrée pour réaliser une action.

Tous comme les capteurs, il existe une multitude d'actionneurs et on trouve parmi les plus courants :

La LED		La LED est un voyant qui permet, à partir d'un courant électrique, de produire un signal lumineux.
Le buzzer		Le buzzer est un actionneur qui permet, à partir d'un courant électrique, de produire un bruit.
Le moteur à courant continu		Le moteur à courant continu est un actionneur qui permet, à partir d'un courant électrique continu, de faire tourner un mécanisme.

5. L'interface Homme-Machine (ou IHM)

Une **interface homme-machine (IHM)** est l'ensemble des dispositifs matériels et logiciels qui permettent à un utilisateur humain d'interagir avec une machine.

Une IHM est adaptée selon le besoin : elle peut prendre la forme de simples boutons (par exemple la télécommande de notre téléviseur), la forme d'une interface graphique ou bien encore la forme d'un écran tactile (sur nos smartphones).

L'IHM peut renvoyer des informations de façon visuelle à l'utilisateur pour qu'il supervise par exemple le bon déroulement d'une tâche. Elle peut également permettre d'envoyer des informations à l'unité de traitement pour déclencher une action précise.

Afin de permettre une interaction aisée entre l'opérateur et la machine, l'IHM a parfois besoin de périphériques d'entrée/sortie, à l'image d'un ordinateur personnel (qui est une machine à part entière). Dans ce cas, il y a essentiellement 2 périphériques d'entrée :

- La souris
- Le clavier

Et un périphérique de sortie :

- L'écran