

## Thème 6 – Informatique embarquée et objets connectés

### Je découvre, p. 78

- L'être humain cherche toujours à améliorer son environnement, et cela passe par les objets et outils qui l'entourent. Depuis l'arrivée de l'informatique, il est désormais possible de diversifier leurs usages en y intégrant des logiciels informatiques. C'est ce qu'on appelle embarquer l'informatique dans les objets. Cela représente beaucoup d'avantages : on peut simplifier leur fonctionnement, leur donner plus de possibilités d'usage et de sûreté, et développer leurs fonctionnalités par simple modification de leur logiciel.
- Les **Systèmes Informatiques Embarqués** (SIE) sont présents dans la très grande majorité des équipements, produits et réseaux actuels. On les retrouve dans les transports (automobile, aviation, etc.), les produits électriques et électroniques (téléphonie, télévision, machine à laver, domotique, etc.), le contrôle des processus (production ou distribution d'électricité, de chaînes de production, etc.), les jouets grand public, etc.
- Les objets informatisés avaient autrefois des **Interfaces Homme-Machine** (IHM) dédiées, souvent dépendantes d'une liaison filaire directe. Mais les technologies d'internet intégrées au téléphone portable unifient les interfaces des objets du quotidien, conduisant à un nouvel internet des objets, qu'on appelle via son acronyme « IoT – *Internet of Things* ».

**Info :** En 2020, on estime qu'il y aura entre 50 et 200 milliards le nombre d'objets connectés en circulation.

## J'illustre, p. 78

Le marché des objets connectés évolue sans cesse, il est désormais possible de connecter la plupart des objets de sa maison.

- Dans l'illustration de la maison connectée, page 78 de votre cahier, définir les utilisations possibles pour chaque icône.

## Activité 1 – Système Informatique Embarqué (SIE), p. 79

Un SIE est un système alliant électronique et informatique. L'objectif est de faire réaliser une tâche bien précise à un objet dit autonome, capable d'acquérir une donnée, de la traiter et de la transmettre. Généralement, il faut une **interface utilisateur** pour qu'un individu puisse l'utiliser.

Ses ressources sont généralement limitées : en terme d'espace de stockage des données, de puissance de calcul, d'autonomie puisque sa consommation d'énergie est restreinte, et de sûreté car une défaillance système pourrait mettre en jeu des vies humaines.

## Activité 2 – Interface Homme-Machine (IHM), p. 80

Une Interface Homme-Machine (IHM) est une interface utilisateur permettant à une personne de communiquer avec une machine afin de lui commander une tâche précise. Les IHM renvoient des informations de façon visuelle à l'utilisateur pour qu'il supervise le bon déroulement d'une tâche.

L'interface doit être la plus **ergonomique** possible afin que l'utilisateur soit en mesure de compléter une tâche le plus efficacement possible. Concevoir une IHM induit l'utilisation des sciences cognitives (linguistique et psychologie), de

l'informatique, du Web et du graphisme. Il faut également s'intéresser aux dispositifs d'interaction qui sont doubles : les périphériques d'entrée pour donner un ordre à la machine (ex. : souris, clavier) et les périphériques de sortie pour la restitution (ex. : imprimante, écrans).

### **Activité 3 – Concevoir une IHM, p. 81**

Jean-Dominique Bauby était un homme atteint du syndrome d'enfermement. Il pouvait voir, entendre et penser mais était totalement paralysé, ce qui l'empêchait de communiquer. Il a pourtant été capable d'écrire un livre en entier (*Le Scaphandre et le Papillon*) en le dictant par le seul biais possible pour lui : le clignement des yeux. La conception d'une Interface Homme- Machine dédiée aurait été d'une grande aide.

### **Activité 4 – L'évolution des IHM, p. 82**

Depuis qu'existent les ordinateurs, la question de l'interface utilisateur se pose. En cinquante ans, les évolutions de l'interaction Homme-machine ont permis de rendre l'informatique accessible au plus grand nombre.

Il faut bien différencier la machine de son interface. Si l'on prend l'exemple d'une tablette connectée, la tablette en elle-même est la machine, mais c'est son écran tactile qui est l'interface entre l'Homme et l'appareil. Sans écran tactile, au passage du stylet ou du doigt, rien ne se passerait.

### **Activité 5 – Capteurs et actionneurs, p. 82**

Dans les machines, on trouve une interface utilisateur et le logiciel qui font le lien entre les capteurs qui réalisent une mesure physique (température, luminosité, présence, distance...) et les actionneurs qui réalisent l'action souhaitée.

## Activité 6 – Chaînes d'information et d'action, p. 83

Les SIE sont fabriqués pour répondre à un besoin en réaction à une situation présente. L'information récoltée par les capteurs d'après la consigne de l'utilisateur ou des paramètres extérieurs est transmise au logiciel, qui va ensuite donner les ordres aux actionneurs pour réaliser l'action demandée. L'information détectée peut être d'une grande diversité, ce qui implique une grande variété de types de capteurs. Parmi les plus fréquents, on retrouve les capteurs de position, de présence, de vitesse, de température et de niveau.

## Activité 7 – Les objets connectés, p. 84

Un objet connecté est tout simplement un objet communicant. Il embarque donc un système informatique pour interagir de manière autonome avec un ensemble plus large (ex. : serveurs, autres objets connectés). Les données générées par ces objets produisent des métadonnées qui participent au **Big Data**. Cela permet donc des usages très variés : maintenance prédictive, détection des fuites dans les zones inaccessibles, collecte de données dans les enseignes physiques pour cibler les achats des consommateurs ou des notifications « push » pour savoir quand arrive le prochain bus dans les villes.

Les objets connectés de nouvelle génération sont dits intelligents car une couche logicielle a été ajoutée pour permettre une autonomie plus grande, comme la capacité d'interagir avec l'environnement (la voiture autonome par exemple).

## Activité 8 – L’avenir de l’Interface Homme-Machine, p. 85

L’interaction Homme-Machine n’a fait qu’évoluer pour couvrir plus d’usages et atteindre une partie plus large de la population. Les interfaces utilisateur s’intègrent à notre quotidien de manière naturelle. Leurs évolutions technologiques les mènent à s’adapter à chaque besoin et à apparaître n’importe où. Nous nous approchons d’un avenir interactif de plus en plus immersif et ce notamment grâce aux technologies de réalité virtuelle, de réalité augmentée et d’**intelligence artificielle**.

L’IHM facilitant la vie des humains, ils commencent à partager leur quotidien avec les machines dès leur naissance. Les machines soignent, enseignent, permettent de communiquer, informent sur le monde qui nous entoure, sauvegardent nos souvenirs... L’Homme devient dépendant de la machine qui prend progressivement une place indispensable dans la société.