

THEMATIQUE : Informatique et programmation

Séquence de référence : programmer un objet

Problématique de la séquence : Comment piloter par l'intermédiaire d'un Smartphone ou d'une tablette un système technique ?

Auteur : David BAROIS, professeur de S2I-SIN au collège des 4 vents de Guînes (Académie de Lille)

Contexte : Séquence élaborée dans le cadre de la mise en place des nouveaux programmes.

Cette séquence doit amener les élèves à comprendre la mise en œuvre d'une application sous Android (App Inventor) et d'en développer une afin de piloter un système technique à base d'un Arduino ou de toute autre carte de prototypage rapide (Pic, Picaxe,...).

A partir d'une application simple, on aborde les principes de base utilisés pour que 2 éléments d'un système technique puissent communiquer et se comprendre.

Les élèves, après avoir développé une application sous Android (App-Inventor), intègre au sein d'un système technique (Portail automatisé, ...) à base d'un Arduino, la gestion du Bluetooth en modifiant le programme original (sous ArduBlock). Grâce à un Smartphone ou une tablette, ils sont capables de le piloter.

Contribution de la séquence au socle commun :

DOMAINE 1 : les langages pour penser et communiquer

Pratiquer des langages

Décrire, en utilisant des outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.

Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.

DOMAINE 2 : les méthodes et outils pour apprendre

Mobiliser des outils numériques

Piloter un système connecté localement ou à distance.

Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.

S'approprier des outils et des méthodes

Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.

DOMAINE 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques

Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques

Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.

Eléments du programme de technologie :

Thématique principale : informatique et programmation.

Attendus de fin de cycle :

Ecrire, mettre au point et exécuter un programme.

Démarche didactique mise en œuvre : démarche d'investigation et résolution de problème(s)

Séance 1 : Comment transmettre une information entre 2 constituants d'un système technique ?

Cette séance est divisée en 2 parties et doit permettre aux élèves d'appréhender la notion de transmission d'information et de codage. Ce codage est important car il permet à 2 éléments d'un système technique de communiquer et de se comprendre. Dans notre cas la transmission est unidirectionnelle, on n'a pas de retour d'information possible.

Partie 1 : les élèves, par groupe, travaillent sur les différentes façons de transmettre une information (avec ou sans fil).

Ils abordent la notion de débit et portée.

A la fin de cette partie, on positionne la suite du travail sur le Bluetooth et on explique ce choix en fonction du système à piloter et du débit/portée.

Partie 2 : les élèves, par groupe, réfléchissent à la façon dont un émetteur et un récepteur peuvent communiquer.

On aborde la notion de message envoyé et le type de message (caractère ASCII, codage,...).

On montre ainsi qu'en fonction d'un code reçu, le récepteur traite et exécute une tâche définie (exemples : ouverture d'un portail ou commande d'un éclairage extérieur).

Séance 2 : Comment développer une application sous Android et l'utiliser ?

A partir d'un exemple simple, on introduit la notion de programmation par blocs sous App-inventor.

Chaque groupe aborde le travail sur l'élaboration de l'IHM (Interface Homme Machine) qui va permettre de communiquer avec un système technique afin de le piloter. Cette IHM est composée de plusieurs boutons qui permettent soit de se connecter / déconnecter du module Bluetooth ou bien d'envoyer une information sous la forme d'un code qui peut être composé de plusieurs caractères.

Lorsque l'application a été testée et validée, les élèves créent le fichier apk correspondant et utilisent apk manager pour l'installer sur la tablette.

Pour pouvoir observer le comportement de leur application, il utilise un Arduino connecté à un module Bluetooth. Le programme implémenté dans l'arduino permet aux élèves d'observer les messages envoyés via le moniteur série.

Pendant cette séance, on aborde la configuration d'une tablette en Bluetooth. Comme chaque groupe dispose d'un module Bluetooth, ils peuvent remarquer que l'ensemble des tablettes sont capables de les détecter mais ils ne peuvent pas s'y connecter sans avoir le code module. Cette manipulation permet aux élèves d'aborder les prémices de la sécurisation d'une transmission d'information.

A la fin de la séance, chaque groupe d'élèves disposera d'une application qui permettra d'envoyer un message (on se limitera pour le message à un caractère ASCII) en Bluetooth. Il est important de signaler qu'en réalité, on utilise des codes plus complexes définis par un ensemble de symboles.

Séance 3 : Comment intégrer la gestion du Bluetooth au sein d'un système technique à base d'Arduino ?

Chaque groupe d'élèves travaille sur l'intégration de la gestion du Bluetooth au sein d'un système technique différent à base d'Arduino (Portail coulissant, Gestion d'éclairage extérieur, Porte avec gâche électrique).

Pour cela, chaque groupe dispose d'un programme sous Ardublock dans lequel il faudra ajouter une partie traitement des informations reçues par le module Bluetooth.

Dans un premier temps, une analyse du programme est nécessaire pour le comprendre et pour ensuite y positionner la gestion du Bluetooth.

Les élèves modifient le programme en y ajoutant la partie traitement des informations reçues en Bluetooth et effectuent des essais et valident la modification du programme.

A l'issue de ces 3 séances, une synthèse des activités est menée et permet de revenir sur les notions abordées lors des 3 séances précédentes.

Création d'un document numérique montrant les différentes étapes à suivre pour développer une application sous Android et piloter un système technique à base d'arduino.