



Module Bluetooth HM-10 et App-IA

Manuel de l'enseignant(e)

1. Objectif :

- Contrôler un circuit de 3 DEL à l'aide d'une carte Arduino et d'un module Bluetooth HC-05

2. Matériel :

- Ordinateur avec Arduino IDE ou mBlock ou Blockly et App-IA
- Kit électronique :
 - Carte Arduino Uno et fil USB
 - Platine d'essai
 - Quelques fils mâle-mâle
 - 3 DEL de couleur
 - Résistances : 3x 220 Ω , 1 k Ω et 2 k Ω (il est possible d'utiliser 3 résistances de 1 k Ω à la place)
 - Module Bluetooth HC-05 configuré
 - Facultatif : Pile 9v + support avec prise Jack ou fil d'alimentation avec prise Jack
- Manuel d'utilisation de Teachable Machine et Manuel d'utilisation de l'App-IA
- Modèle d'IA entraîné avec Teachable Machine (fichiers ou URL) pour la classification de formes de couleur (rouge, bleu et vert) et feuilles avec les formes de couleur.
- Présentation Powerpoint et/ou tutoriel vidéo
- Fichier Test_circuit.ino (arduino IDE) ou Test du circuit.mblock (mblock)

3. Déroulement et explications :

Le projet proposé ici est une première étape dans l'utilisation des modules Bluetooth HC-05 et l'App-IA. Il est fortement suggéré de commencer par ce projet avant d'inclure les modules Bluetooth dans un projet différent. Il s'agit de refaire les mêmes étapes qu'avec le premier circuit de 3 DEL et le modèle de classification de couleur, mais en ajoutant le module Bluetooth. Pour plus d'informations ou d'indications, il est possible de consulter

ce projet. Certaines étapes ont donc été raccourcies dans la version pour les élèves en tenant compte que ce n'est pas leur premier projet du genre.

Attention : le fonctionnement avec les modules Bluetooth HM-10 n'est pas le même. Référez-vous aux documents se rapportant à ces modules.

Le manuel d'utilisation pour les élèves comprend des impressions d'écran et des photos montrant toutes les étapes.

Quelques conseils pour un bon déroulement en classe :

- Faire des équipes de façon à ne pas avoir plus de 12 ou 13 équipes d'étudiants travaillant en même temps. Cela peut devenir difficile de gérer tous les petits problèmes pouvant arriver avec trop d'équipes, surtout si les élèves ne sont pas habitués à faire de l'électronique et de la programmation.
- S'assurer qu'une étape est terminée pour tout le monde avant de passer à la suivante, surtout en ce qui a trait à la réalisation du circuit. On peut toujours utiliser des élèves plus avancés pour aider les autres équipes.
- Faire la version de ce projet sans module Bluetooth avant. Cela sera beaucoup plus facile.

Attention :

Il est attendu ici que les modules Bluetooth HC-05 ont été préparés avant le début de l'activité. L'étape de préparation des modules Bluetooth est trop complexe pour être réalisé en classe avec les élèves et elle n'est pas nécessaire pour leur compréhension du projet, bien au contraire.

Il faut s'assurer que chaque module Bluetooth a un nom différent, mais commençant toujours avec le préfixe « HC-05 ». C'est ainsi que les étudiants pourront reconnaître le leur en le connectant à l'ordinateur. On peut donc avoir des noms comme « HC-05a », « HC-05b », etc. Sinon, tous les modules dans la classe se nommeront « HC-05 » et ce sera la course pour trouver quel module est connecté avec quel ordinateur....

Les défis ne sont pas obligatoires et peuvent être utilisés pour meubler du temps si des groupes d'élèves sont plus avancés ou rapides.

Au préalable, il faut avoir un modèle d'IA de classification d'images selon la couleur de la forme (Rouge, Bleu et Vert) du premier projet. Les élèves doivent avoir en leur possession les fichiers ou l'URL de leur modèle. L'utilisation des feuilles avec les formes pour différentes couleur est donc nécessaire. Il est possible d'utiliser d'autres modèles, mais

l'activité doit être modifiée. De plus, il n'y a pas assez de temps pour réaliser cette activité et l'entraînement d'un modèle dans une seule période. Pour les élèves qui n'ont pas leur modèle, il est possible d'utiliser le modèle de secours disponibles dans les fichiers (ce modèle n'est pas très bon, mais il peut dépanner...).

Étape	Durée	Matériel	Objectifs
Amorce	10 minutes	<ul style="list-style-type: none"> Kit électronique Présentation PowerPoint 	<ul style="list-style-type: none"> Connaître le but du projet Se familiariser avec les différentes composantes Il est possible de faire une démo au départ.
Préparation et test du circuit	20 minutes	<ul style="list-style-type: none"> Kit électronique Présentation PowerPoint Ordinateur Fichier Test_circuit.ino ou Test du circuit.mblock 	<ul style="list-style-type: none"> Faire le circuit Tester le circuit de DEL
Contrôle avec l'App-IA	Reste de la période	Tout	<ul style="list-style-type: none"> Programmer le circuit pour utilisation avec l'App-IA Utiliser l'App-IA et contrôler de circuit
Défis	Si le temps...	Tout	<ul style="list-style-type: none"> Modifier la réponse des DEL lors de la reconnaissance d'une catégorie Ou toute autre chose
Retour	10 dernière minutes	Présentation PowerPoint	Revenir sur les parties du programme pour s'assurer de la compréhension des élèves sur la programmation et le fonctionnement.

4. Amorce

Cette partie peut être faite avec la présentation Powerpoint ou avec la première partie du tutoriel vidéo. Il est très utile de laisser les élèves regarder et manipuler les différentes composantes électroniques. En particulier, il faut pouvoir repérer les broches sur le module Bluetooth pour le brancher correctement.

On peut aussi utiliser Tinkercad pour démontrer comment faire le circuit avec eux au tableau.

5. Préparation et test du circuit

Ici, les élèves peuvent montrer le circuit à l'aide du schéma fourni dans leur document ou encore en regardant le tutoriel vidéo. Pour les recommandations pour la réalisation du circuit, voir le manuel de l'enseignant pour le premier projet de circuit.

En fonction de l'habileté de vos élèves, vous pouvez soit les laisser essayer de faire le circuit sans vous ou les guider davantage.

Comme le but ici n'est pas de réaliser le circuit mais plus de l'utiliser, il est mieux d'utiliser directement le fichier « Test_circuit.ino » ou « Test du circuit.mblock » pour tester le circuit directement, question de sauver du temps. Pour ceux qui travaillent avec Blockly, le fichier « Test_circuit.ino » est suffisant. Ce programme fait clignoter les 3 DEL en même temps.

Ici, le module Bluetooth n'est pas programmé. Cependant, la DEL qui se trouve dessus devrait clignoter lorsqu'il est alimenté.

En bref :

- Si un DEL ne s'allume pas, elle est probablement branchée à l'envers. Sinon, vérifier le circuit et la remplacer le cas échéant. Ce n'est pas grave si elle n'a pas la bonne couleur...
- Il est très facile de brancher un fil dans la mauvaise rangée.
- Ne pas brancher les DEL sans la résistance, cela les endommagerait de façon irréversible.

6. Contrôle avec l'App-IA

Une fois que le circuit est testé, il faut simplement reprogrammer la carte Arduino pour que la communication se fasse avec le module Bluetooth. Il suffit de suivre les instructions du tutoriel vidéo ou encore du manuel de l'élève.

Procédure de connexion :

Lorsqu'on utilise un module HM-10 (ce n'est pas le cas ici), on peut utiliser directement la connexion Bluetooth fournie avec l'App-IA.

Ce n'est pas le cas avec les modules HC-05. Il faut d'abord les paier(coupler) avec l'ordinateur, de la même façon qu'on installerait une souris ou un clavier Bluetooth. Comme cette procédure diffère d'un ordinateur à l'autre et que les permissions d'installations sont peut-être différentes d'un ordinateur à l'autre, cette procédure n'a pas été écrite dans le manuel de l'élève. Il serait bien de vérifier aussi si c'est possible de faire cette connexion avec les ordinateurs que vous avez. En gros, sous Windows, on ouvre les « Paramètres », on choisit « Périphériques » et dans « Appareil Bluetooth » on clique sur « Ajouter un appareil Bluetooth ou un autre appareil ». **Cette étape n'est pas écrite pour les élèves.**

Le code de sécurité (PIN) pour coupler le module Bluetooth est généralement « 1234 ».

Une fois le module couplé, la DEL qui est située dessus clignotera plus lentement. Ensuite seulement on peut procéder à son utilisation avec l'App-IA. Lorsque le module Bluetooth est bien paieré avec un ordinateur, la DEL qui se trouve dessus clignote plus lentement. **Si la DEL cligote toujours à la même vitesse, même si l'ordinateur indique qu'il est couplé, il est mieux de « supprimer » le module HC-05 de la liste des périphériques et de l'ajouter à nouveau.**

Lorsqu'on utilise l'App-IA, on choisit l'option **Arduino** et non l'option Bluetooth. Le module Bluetooth apparaîtra comme un port série habituel. Il ne faut pas sélectionner le port de la carte Arduino, mais celui du module Bluetooth. Pour bien le repérer, il est plus facile de regarder sur l'App_IA quels sont les ports série disponibles (dans la liste des cartes Arduino disponibles) et de voir quel port s'ajoute lorsque le module Bluetooth est couplé à l'ordinateur. Astuce : Essayez tous les ports COM jusqu'à trouver le bon.

On peut aussi aller voir dans le Gestionnaire de périphériques pour voir quels ports sont disponibles (Voir l'item Ports (COM et LPT)).

Bien s'assurer que les élèves ne connectent que leur propre module Bluetooth et non celui de l'équipe d'à côté. Si les modules ont des noms différents, ça aide !

Il est mieux d'essayer cette partie avant de la faire en classe. La connexion et reconnexion des modules Bluetooth peut être fastidieuse, même si on finit par s'y faire. Entre autres, lorsque l'on ferme l'App-IA ou que l'on déconnecte la connexion Arduino dans l'App-IA, ou encore qu'on débranche la carte Arduino, il faut coupler à nouveau le module Bluetooth avec l'ordinateur. Cela n'est pas le cas avec les modules HM-10.

Truc amusant : on peut laisser la carte Arduino (et tout le circuit) branchée dans l'ordinateur pendant la réalisation du projet. Cependant, c'est encore mieux si on la débranche et qu'on utilise une pile 9V par exemple ou une alimentation 12V qu'on branche dans le mur. Ou même, plus simplement, en branchant la carte Arduino dans un autre ordinateur, pour bien voir l'effet de la communication sans fil !

7. Défis

On propose trois défis au choix pour les élèves qui vont plus vite :

- A. Modifier le programme de test du circuit pour faire faire autre chose au DEL.
- B. Modifier la réponse des DEL à partir de la valeur reçue par le module BLE. Par exemple, éteindre seulement la DEL de la couleur reconnue.
- C. Faire un autre type de modèle d'IA avec Teachable Machine et l'utiliser.

Même si les élèves n'ont pas le temps de faire les défis, ce n'est pas grave. En revanche, en tant qu'enseignant, cela peut être une bonne chose de les essayer pour être certain de bien comprendre ce qui se passe.

8. Retour

Ne pas oublier de faire un retour à la fin pour s'assurer que les élèves ont bien compris chaque étape, surtout si c'est dans l'optique de réutiliser les modules BLE dans d'autres projets !