Collège Jean Macé Châtellerault <u>Technologie 4ème</u> Confort et domotique	Nom: Prénom: Classe: Date: Correction
Évaluation Formative n° 12  Programmation aspirateur robot (partie 2)	15 / 05 / 2015

# Acquisition d'une information d'un capteur et communication de cette information

## 1 Objectifs

Analyser comment une carte électronique programmable permet d'acquérir (lire) une information en sortie d'un capteur qui indique si le robot est entré en collision avec un obstacle.

Le programme utilisé en classe permet aussi de communiquer cette information en allumant une LED et en affichant l'état du capteur sur l'écran de l'ordinateur, pour mieux analyser le comportement de ce capteur et éventuellement de corriger son câblage ou son programme.



Robot aspirateur avec son bouclier (en noir sur la droite) qui contient deux capteurs pour détecter la collision avec un obstacle (Source : collège Jean Macé)

## 2 Analyse fonctionnelle

2.1 Donner un exemple typique d'obstacle que rencontre un aspirateur robot lorsqu'il aspire une pièce dans une habitation.

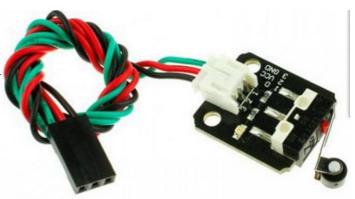
Les meubles, les murs ou cloisons, les portes, ...

2.2 Préciser pourquoi le concepteur du robot aspirateur a choisi de détecter si un obstacle est entré en collision avec le bouclier du robot.

Pour que le robot puisse aspirer toute une pièce de manière autonome en s'adaptant à la présence d'obstacles qui seront devant lui. Une manœuvre d'évitement de chaque obstacle sera réalisée. Le nettoyage sera ainsi fait au plus près des obstacles.

2.3 Donner le principe de fonctionnement du capteur de collision utilisé en classe, dont on donne une image ci-contre.

La collision avec un obstacle actionne un levier qui appuie sur un contact électrique. Une information est disponible sous forme électrique sur le connecteur en sortie.



Capteur de collision utilisé en classe (Source : robotshop.com)

2.4 Préciser sous quelle forme est l'information en sortie de ce capteur de collision.

L'information est sous forme électrique (tension entre le fil vert et le fil noir).

2.5 Donner une autre solution technique possible pour détecter des obstacles, mais qui n'a pas été choisie pour ce robot, sauf pour détecter le présence d'un mur que le robot longera sur sa droite si on sélectionne le mode L.

Il est possible de détecter les obstacles sans entrer en contact avec eux. On peut utiliser un capteur optique infra-rouge par exemple (le capteur mesure la réflexion d'un faisceau infra-rouge sur son environnement proche).

2.6 Préciser l'intérêt pour un élève qui programme une carte électronique avec un capteur de collision de pouvoir afficher sur un ordinateur l'information fournie par le capteur.

Cela permet de mieux analyser le comportement de ce capteur et éventuellement de corriger son câblage ou son programme.

- 2.7 Entourer en vert sur le schéma fonctionnel donné en annexe, l'information en entrée du capteur de collision.
- 2.8 Entourer en bleu sur le schéma fonctionnel donné en annexe, les informations que doit générer la carte électronique programmable pour pouvoir éviter les obstacles.

Remarque : ces informations ne sont pas générées par le programme étudié dans ce document.

## 3 Programmation d'une carte électronique programmable Arduino

<u>Structure du programme (algorithme) permettant d'acquérir (lire) et communiquer l'information fournie par un capteur et de la communiquer</u>

### Répéter indéfiniment

Lire la valeur du capteur de collision et l'enregistrer dans une variable nommée Capteur

Afficher cette valeur sur l'écran de l'ordinateur

Si une collision est détectée

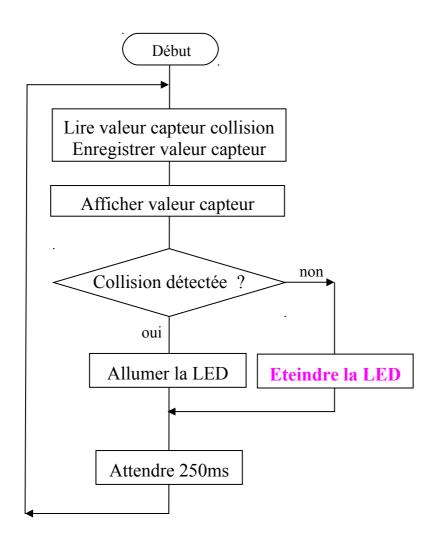
Allumer la LED

Sinon

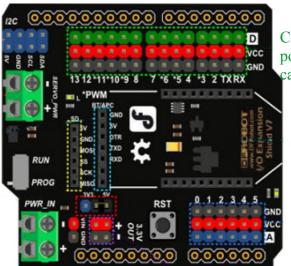
Eteindre la LED

Attendre 250 ms le temps de lire la valeur affichée à l'écran

## 3.1 Compléter ci-dessous la représentation graphique de cet algorithme (appelée algorigramme), au niveau du cadre vide.



3.2 D'après le programme utilisé en classe et donné en annexe, préciser sur quelle entrée de la carte électronique programmable doit être connecté le capteur de collision. On donne ci-contre une des solutions utilisées pour connecter le capteur de collision à la carte électronique programmable.



Connecteur utilisé pour connecter le capteur de collision

Exemple de carte

électronique utilisée en classe pour connecter le capteur à la carte électronique programmable (Source : dfrobot.com)

#### Entrée numéro 3

3.3 Lorsque la carte électronique programmable exécute le programme en restant connecté à l'ordinateur, elle lit régulièrement l'information fournie par le capteur de collision, puis la communique à l'ordinateur qui l'affiche dans une fenêtre du logiciel utilisé (Ardublock). On voit défiler successivement les valeurs suivantes :

Capteur = 1 valeur affichée lorsque le levier n'est pas enfoncé
Capteur = 1
Capteur = 1
Capteur = 1
Capteur = 0
Capteur = 0
Capteur = 0
Capteur = 0

A partir de ces valeurs, compléter les deux premières colonnes du tableau ci-dessous (valeur en sortie du capteur, puis niveau logique).

Etat du levier du capteur	Valeur en sortie du capteur (0 ou 1)	Niveau logique correspondant (Haut ou Bas)	Tension en sortie du capteur (en V)	Information fournie par le capteur sur la collision ou non avec un obstacle
Levier relâché	1	Haut	5	Pas de collision avec un obstacle
Levier enfoncé	0	Bas	0	Collision avec un obstacle

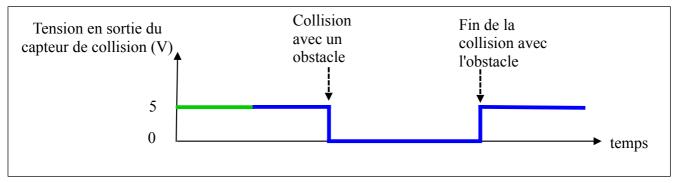
3.4 Une mesure avec un appareil de mesure permet de lire la tension de l'entrée correspondant au capteur de collision (tension par rapport à la masse, qui est la référence 0V). Donner le nom de l'appareil de mesure utilisé.

Un voltmètre (ou un multimètre en position voltmètre).

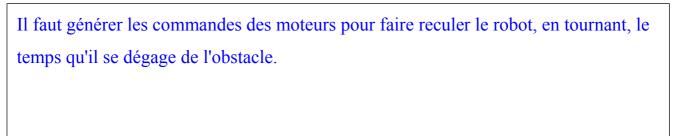
3.5 Sur l'appareil de mesure on peut lire une tension qui prend deux valeurs suivant que le levier du capteur est actionné (enfoncé) ou pas. Ces deux valeurs sont 0 V et 5 V environ.

A partir de ces mesures et de l'analyse précédente, compléter la troisième et quatrième colonne du tableau précédent (tension en sortie du capteur, puis information fournie).

3.6 Compléter la représentation graphique de l'évolution dans le temps de la tension en sortie du capteur.

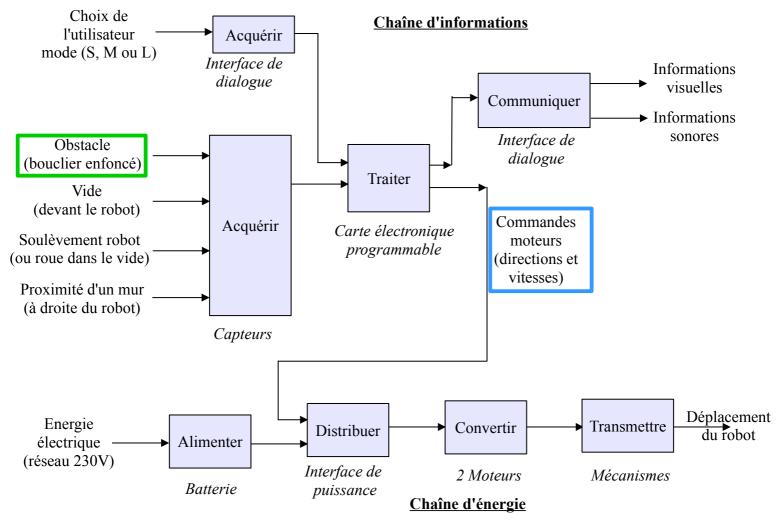


3.7 Préciser ce qu'il faudrait ajouter dans le programme pour que l'aspirateur puisse se dégager de l'obstacle dans lequel il est entré en collision.



### **Annexe**

## 1) Schéma fonctionnel du robot aspirateur



## 2) Programme utilisé en classe

Les cadres sur la droite correspondent à des commentaires pour expliquer le programme.

