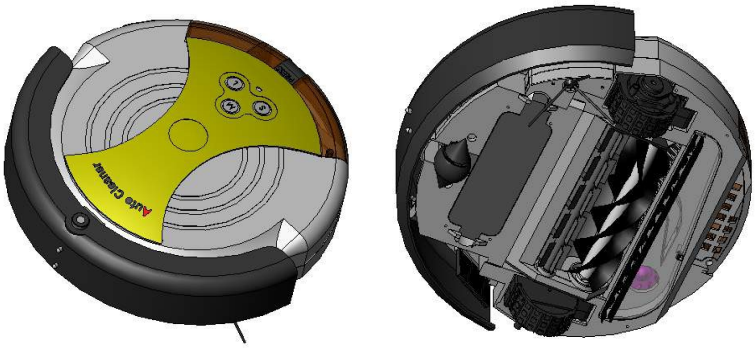
Collège Jean Macé Châtellerault Technologie 4ème Confort et domotique	Nom : Prénom : Classe : Date : **Correction**
Évaluation Sommative n° 5 **Robot aspirateur**	**26/05/2015**

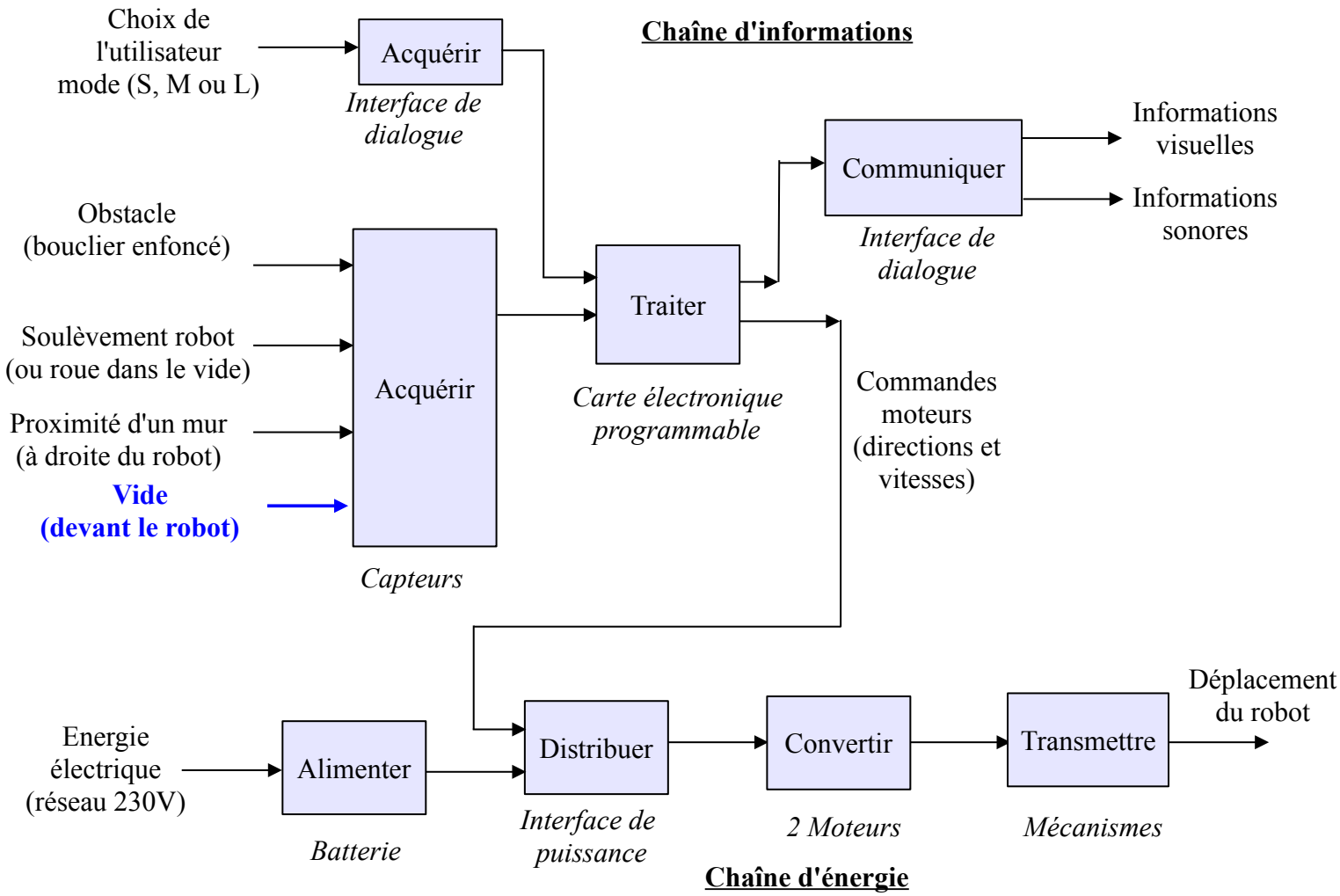
1 Présentation du robot

Le robot aspirateur Auto Cleaner est prévu pour nettoyer le sol d'une habitation de manière autonome.
Il s'adapte à son environnement à l'aide de capteurs. Ils lui permettent de modifier sa trajectoire et ainsi de couvrir complètement la surface à nettoyer.



Robot aspirateur Auto-Cleaner *Vue de dessous du robot*

1.1 Schéma fonctionnel du robot aspirateur



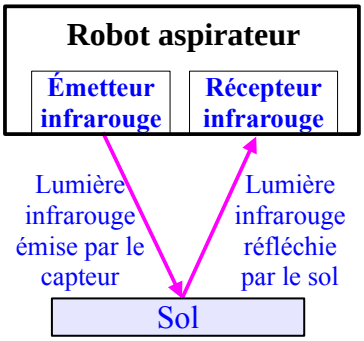
2 Analyse fonctionnelle du robot aspirateur

2.1 Donner la solution technique retenue pour que l'aspirateur robot puisse détecter la présence d'un obstacle devant lui.

Un capteur dans le robot (deux capteurs soudés sur la carte électronique programmable plus précisément) détecte l'enfoncement du bouclier à l'avant du robot.

2.2 Donner la solution technique retenue pour que l'aspirateur robot puisse détecter la présence du vide devant lui (la présence d'une marche d'escalier par exemple).
Faire un croquis pour expliquer clairement le principe.

Des capteurs infrarouges sont situés sous le bouclier avant, dirigés vers le sol.
Il détecte le vide (éloignement du sol), sans qu'un capteur ne soit en contact avec le sol.
Chaque capteur est constitué d'un émetteur infrarouge et d'un récepteur infrarouge qui reçoit le faisceau infrarouge réfléchi par le sol, sauf s'il est au-dessus du vide (un escalier par exemple) qu'il détecte ainsi.



2.3 Donner une solution technique possible pour augmenter le temps où le robot recule après la détection du vide.

Il suffit de changer le programme dans la carte électronique programmable.

2.4 Donner la solution technique retenue pour que l'aspirateur robot puisse communiquer à l'utilisateur une information comme quoi la batterie est en charge (par le bloc secteur).

La Led verte sur le robot clignote lentement (environ une fois par seconde).

2.5 Donner la solution technique retenue pour que l'aspirateur robot puisse communiquer à l'utilisateur une information comme quoi l'appui sur un bouton (S, M ou L) a bien été pris en compte. Voir la photo ci-contre.

La Led bleue sous le bouton enfoncé s'allume.
Le buzzer émet un son bref.

2.6 A partir du schéma fonctionnel page 1, donner <u>le nom de la fonction</u> (inscrite dans un des rectangles du schéma fonctionnel) correspondant aux boutons (S, M ou L) sur le robot.

Fonction acquérir (une information)

2.7 Donner le nom du composant utilisé dans le robot aspirateur pour émettre des sons.

Un buzzer

2.8 Donner la solution technique permettant au robot aspirateur de traiter toutes les informations.

C'est la carte mère. Elle correspond à une carte électronique programmable.

***2.9* Compléter le tableau ci-dessous en cochant si l'information est une entrée ou une sortie de la fonction qui traite les informations (carte électronique programmable).**

Informations	*Entrée de la fonction « Traiter » (cocher)*	*Sortie de la fonction « Traiter » (cocher)*
Informations sonores (bips quand on appuie sur S, M ou L par exemple)		**x**
Obstacle (bouclier enfoncé)	**x**	
Commandes des moteurs (directions et vitesses)		**x**
Soulèvement robot (ou roue dans le vide)	**x**	

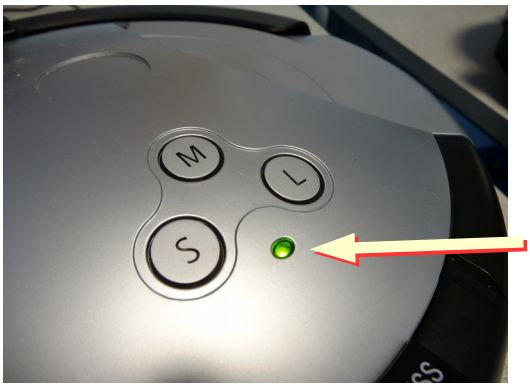
2.10 Compléter le schéma fonctionnel page 1 en ajoutant l'information "vide (devant le robot)" correspondant à la détection du vide devant le robot (marche d'escalier par exemple).

2.11 Préciser d'où provient l'énergie qui alimente (en entrée) les moteurs du robot. On donnera une réponse vue de l'utilisateur.

Ce sont des moteurs alimentés en énergie électrique à partir d'une batterie, qui est rechargée à partir d'un bloc branché sur le secteur (réseau 230 V alternatif).

3 Clignotement d'une LED

Pour simplifier, on ne considère ici qu'un exemple de programme permettant uniquement de faire clignoter la LED verte lorsque la batterie est en charge, de manière comparable au robot aspirateur.

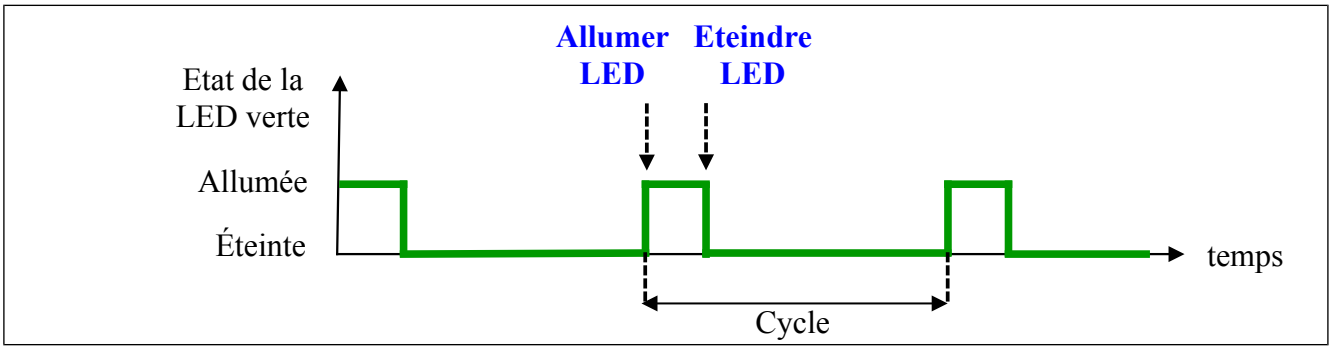


Boutons de commande de l'aspirateur robot et LED verte (Source : collège Jean Macé)

Structure du programme (algorithme) permettant de faire clignoter la LED verte

Répéter indéfiniment
- **Allumer la LED verte**
- **Attendre 0,2s**
- **Éteindre la LED verte**
- **Attendre 0,8s**

3.1 On donne ci-dessous une représentation graphique de l'évolution dans le temps de l'information transmise par la carte électronique programmable pour changer l'état de la LED verte. Préciser au-dessus des flèches en pointillés si le programme commande d'allumer la LED ou d'éteindre la LED (Noter « Allumer LED » ou « Eteindre LED »).



3.2 Donner ci-dessous la durée du cycle repéré sur le graphique. Justifier votre réponse.

La LED est allumée 0,2s puis éteinte 0,8 s. L'ensemble du cycle dure 1 s.
Le temps nécessaire pour allumer ou éteindre la LED est négligeable (très faible devant 1s).

3.3 On souhaite modifier le programme pour que la LED reste allumée 0,1 s et que le cycle dure 0,5 s. Compléter l'algorithme ci-dessous de manière à obtenir le fonctionnement souhaité. Compléter au niveau des pointillés, sans oublier l'unité.

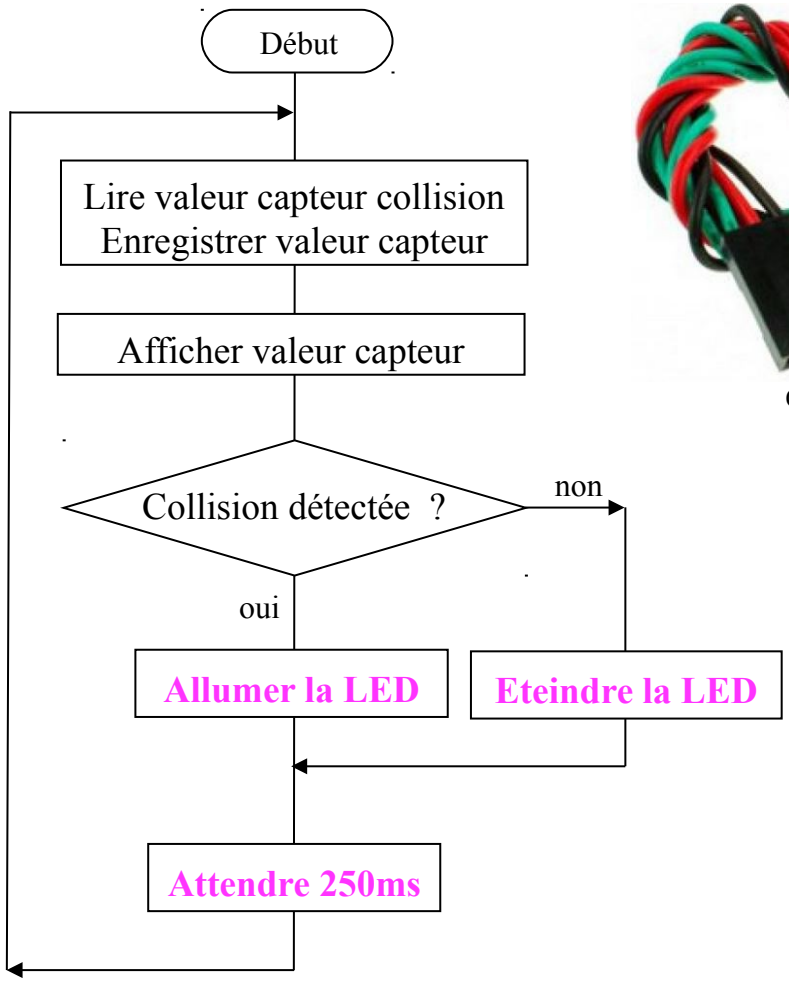
Répéter indéfiniment
- Allumer la LED verte
- Attendre …… **0,1 s**
- Éteindre la LED verte
- Attendre …… **0,4 s**

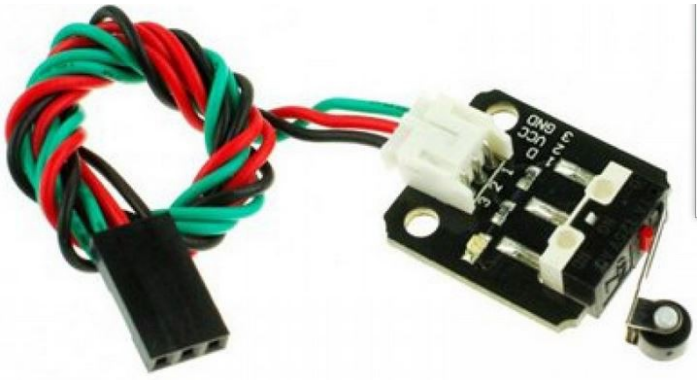
4 Gestion des collisions

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

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***
  - ***Éteindre la LED***
- ***Attendre 250 ms (le temps de lire la valeur affichée à l'écran)***

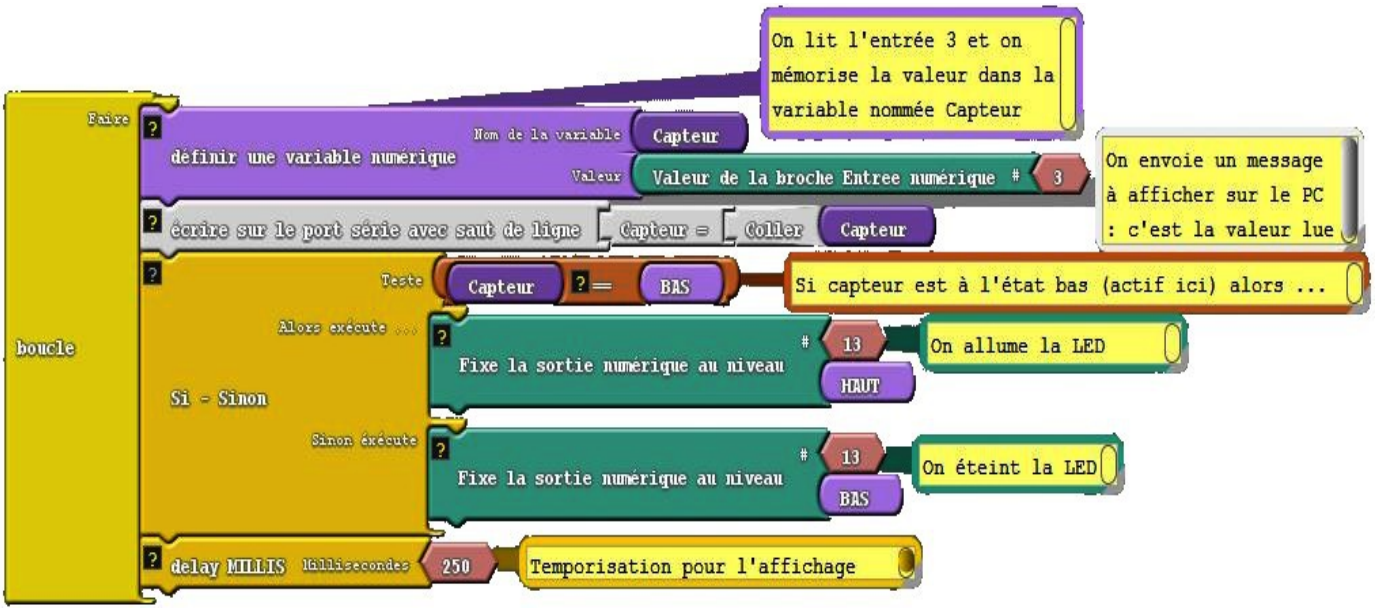
4.1 Compléter ci-dessous la représentation graphique de cet algorithme (appelée algorigramme), au niveau des trois cadres vides.





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

4.2 D'après le programme utilisé en classe et donné ci-dessous, préciser sur quelle entrée de la carte électronique programmable doit être connecté le capteur de collision.



Entrée numéro 3

4.3 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 = 0 ← valeur affichée lorsque le levier est enfoncé

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

État 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 enfoncé	**0**	**Bas**	**0**	**Collision avec un obstacle**
Levier pas enfoncé	**1**	**Haut**	**5**	**Pas de collision avec un obstacle**

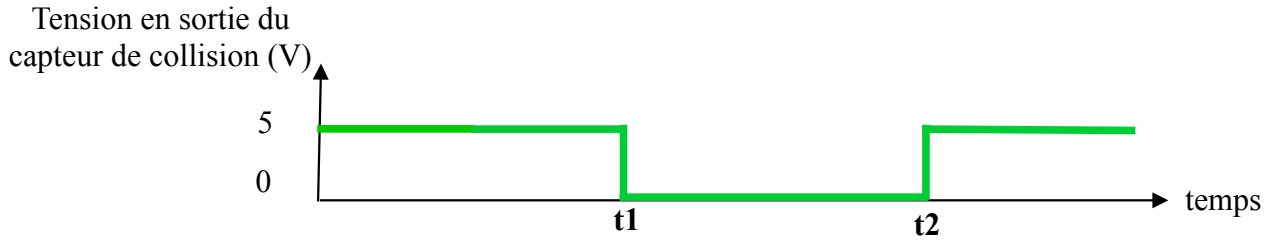
4.4 Une mesure avec un appareil de mesure permet de lire la tension de l'entrée correspondant au capteur de collision (tension par rapport à la masse, qui est la référence 0V). Donner le nom de l'appareil de mesure utilisé.

Un voltmètre (ou un multimètre en position voltmètre).

4.5 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).

4.6 Représentation graphique de l'évolution dans le temps de la tension en sortie du capteur.



Expliquer en quelques mots ce qui s'est passé à l'instant t1 puis à l'instant t2, vu de l'utilisateur du robot. S'aider des questions précédentes.

t1 : Le signal passe à 0V (état bas) donc il y a collision avec un obstacle

t2 : La signal passe à 5V (état haut) donc fin de la collision avec l'obstacle