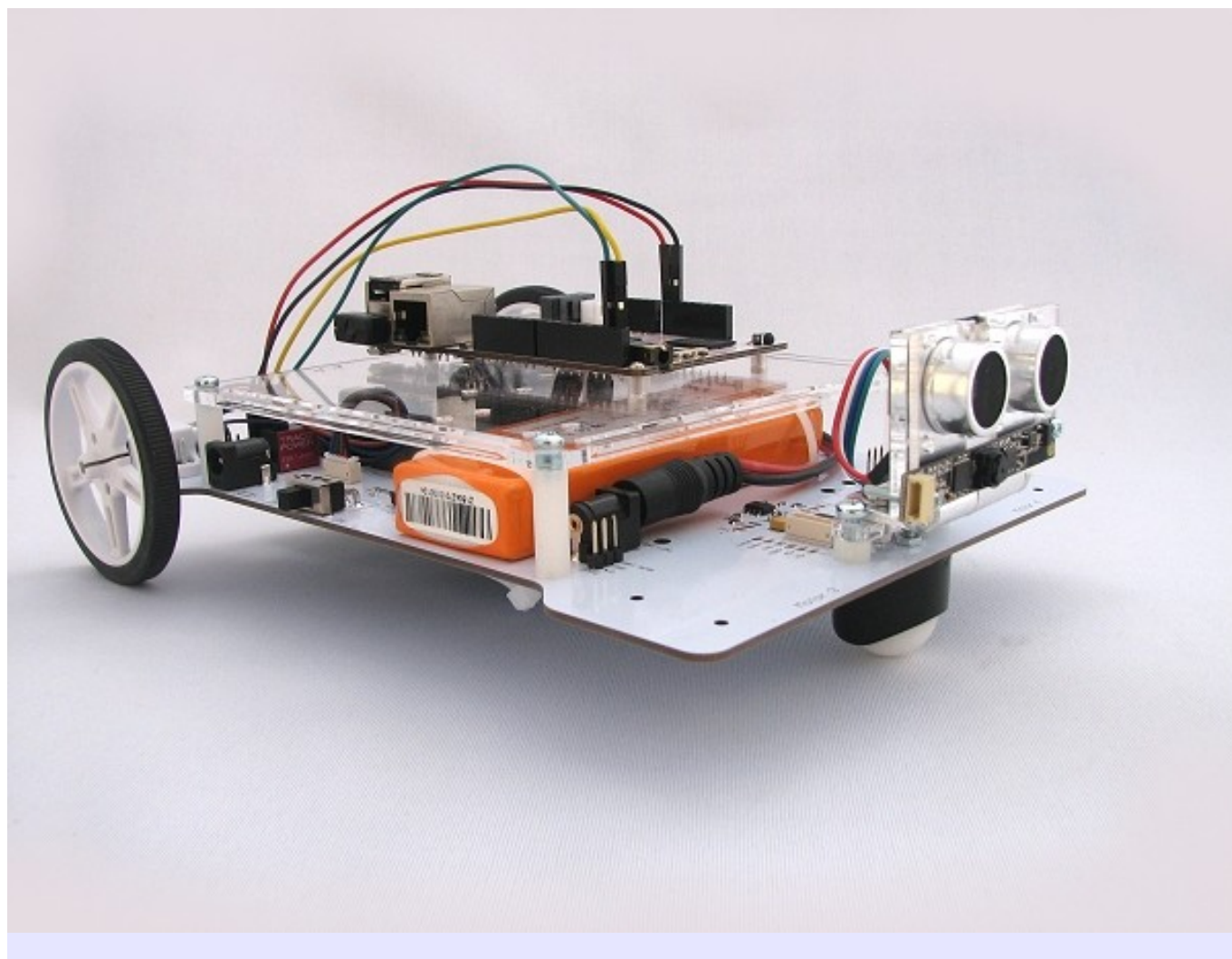




T-QUAD

CONTRÔLE AVEC 2 ROUES ET BOULE OMNIDIRECTIONNELLE



Date de dernière mise à jour : 07/11/2017

Table des matières

1 - Introduction.....	<u>3</u>
2 - Principe de fonctionnement.....	<u>4</u>
3 - Programme Arduino.....	<u>6</u>
4 - Activités.....	<u>7</u>
4.1 - Contrôle général des mouvements du robot.....	<u>7</u>
4.1.1 - Programme Python.....	<u>7</u>
4.1.2 - Application MyViz.....	<u>8</u>
4.2 - Évitement d'obstacle.....	<u>13</u>
4.2.1 - Programme Python.....	<u>13</u>
4.2.2 - Application MyViz.....	<u>14</u>
5 - Important.....	<u>18</u>

1 - Introduction

Cette documentation présente la procédure à suivre pour contrôler le robot T-Quad dans une configuration « classique », avec 2 roues et une boule omnidirectionnelle.

Les programmes et applications associés à cette activité sont téléchargeables ici :

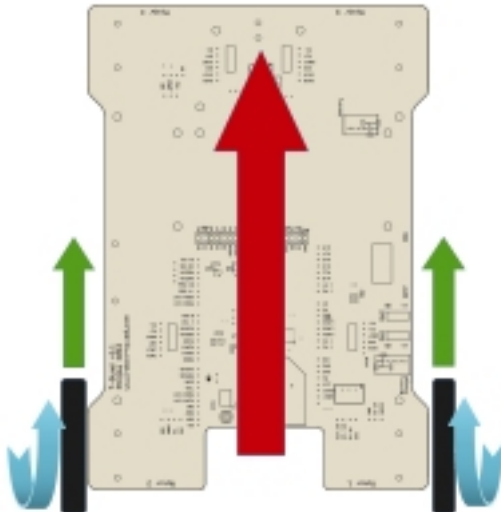
<https://github.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues>

2 - Principe de fonctionnement

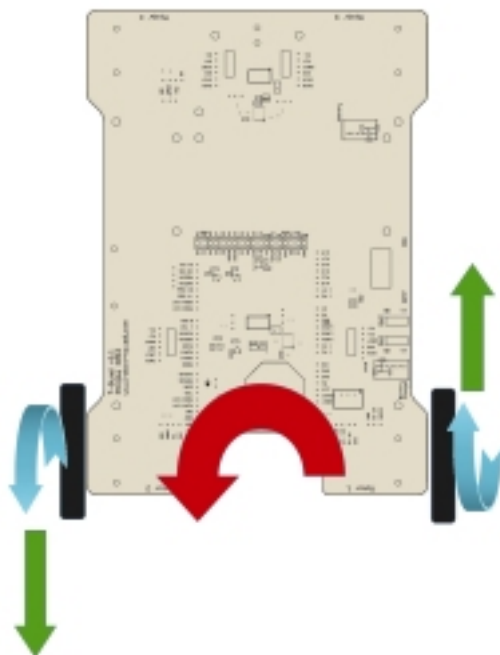
Cette activité permet de contrôler les mouvements du robot en fonction de la combinaison des rotations des deux roues.

Il est ainsi possible de créer 2 types de mouvements en fonction du sens de rotation de chaque roue, en supposant que les vitesses de rotation sont identiques :

Mouvement longitudinal positif (suivant l'axe x) :



Rotation positive autour de l'axe vertical (z) :



3 - Programme Arduino

Dans le cas où cette activité se fait avec un programme Python exécuté sur un éventuel mini-ordinateur ajouté au robot (pcDuino, Raspberry Pi ou autre), il faut charger sur la carte Arduino Mega le firmware Arduino, composé des fichiers téléchargeables à cette adresse :

https://github.com/3sigma/T-Quad/tree/master/Arduino/Firmware_i2c

Ils sont également contenus dans l'archive suivante :

<https://github.com/3sigma/T-Quad/archive/master.zip>

ATTENTION !

Ce firmware est déjà chargé à la livraison du robot : si vous n'avez encore jamais reprogrammé l'Arduino Mega et s'il n'existe pas de nouvelle version de ce firmware, ce n'est pas nécessaire de le charger à nouveau.

Dans le cas contraire, la procédure à suivre pour la programmation est la suivante:

- Si ce n'est pas déjà fait, installez l'IDE Arduino et les bibliothèques additionnelles nécessaires (voir la documentation générale : https://github.com/3sigma/T-Quad/raw/master/T-Quad_General.pdf)
- Ouvrez le programme Firmware_i2c.ino téléchargé précédemment dans l'IDE Arduino
- Mettre le robot sous tension en appuyant sur le bouton marche-arrêt
- Connecter le câble USB reliant l'ordinateur et la carte Arduino Mega
- Lancer le téléchargement

4 - Activités

4.1 - Contrôle général des mouvements du robot

L'objectif est simplement de piloter les mouvements du robot en translation et en rotation, en utilisant une application de contrôle à distance.

4.1.1 - Programme Python

Dans le cas où cette activité se fait avec un programme Python exécuté sur un éventuel mini-ordinateur ajouté au robot (pcDuino, Raspberry Pi ou autre), ce programme est déjà présent sur la carte. Cependant, il peut être nécessaire de mettre ce programme à jour avec la dernière version, disponible à l'adresse suivante :

https://github.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues/tree/master/programmes_python

Il est également contenu dans l'archive suivante :

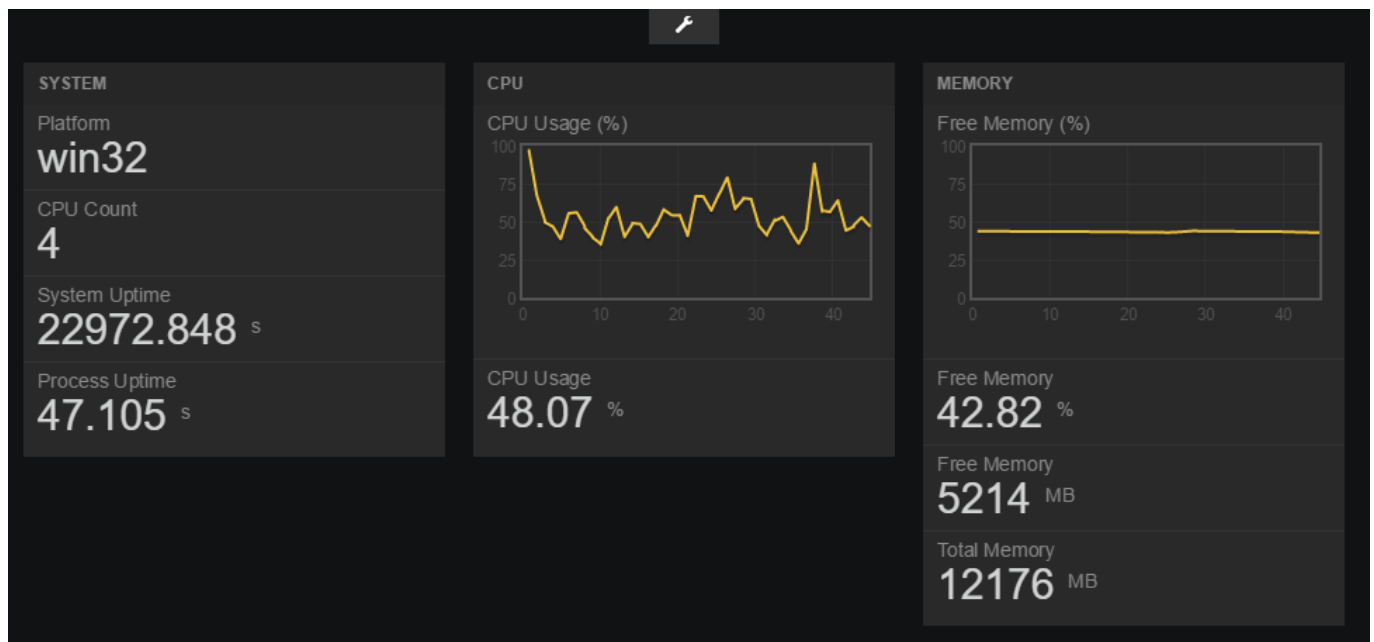
<https://github.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues/archive/master.zip>

Noter que le comptage des interruptions permettant de mesurer la vitesse de rotation des moteurs n'est pas réalisé par ce programme. En effet, le système d'exploitation standard de ce type de mini-ordinateur ne permet pas de faire ces manipulations avec suffisamment de performances. Cette tâche est donc sous-traitée à la carte Arduino Mega.

4.1.2 - Application MyViz

Les activités réalisées sur le robot T-Quad utilisent en général le logiciel MyViz, très souple pour créer des tableaux de bord de pilotage et de visualisation de données.

Après l'avoir téléchargé (<http://www.3sigma.fr/Telechargements-MyViz.html>) et installé, lancez son exécution. Le tableau de bord initialement affiché sera similaire à la capture d'écran ci-dessous :



Ce tableau de bord n'est qu'un exemple de ce qui peut être réalisé avec MyViz. Nous verrons plus loin comment charger celui correspondant à l'expérience que nous souhaitons réaliser dans ce chapitre.

Pour réaliser cette activité, les conditions suivantes doivent être remplies :

- le robot doit être allumé
- l'ordinateur doit être connecté en Wifi au robot
- le firmware Arduino doit être chargé (voir chapitre 3)

Charger ensuite le tableau de bord de pilotage dans MyViz. Pour cela, il faut tout d'abord récupérer ce dernier sur votre ordinateur, à partir du lien suivant :

https://raw.githubusercontent.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues/master/MyViz/T-Quad_DeuxRoues_Reseau.json

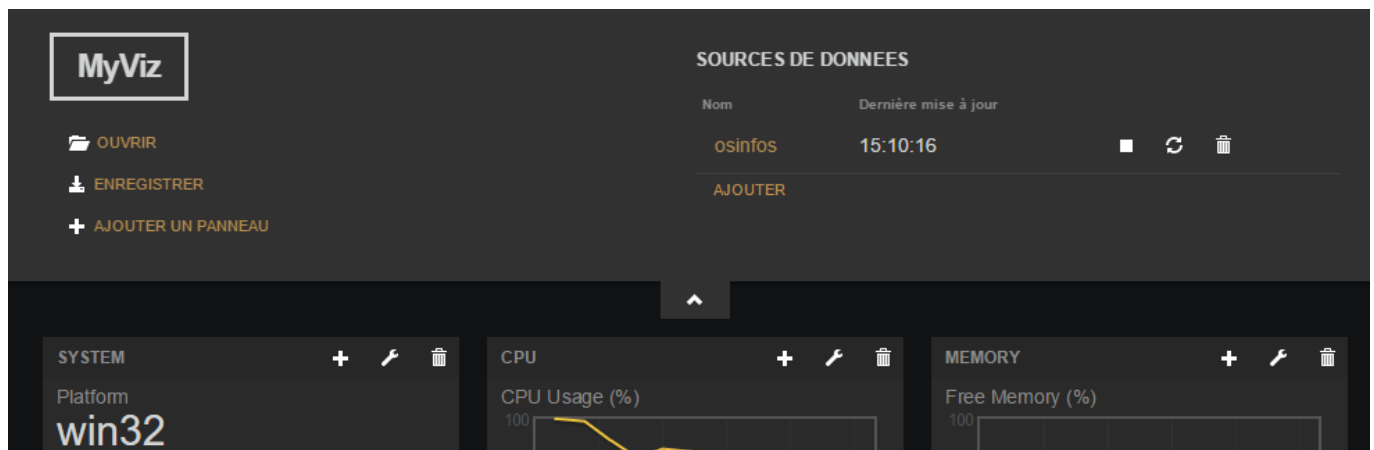
Il se trouve également dans l'archive suivante :

<https://github.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues/archive/master.zip>

Pour l'ouvrir dans MyViz, il suffit ensuite de cliquer sur la clé en haut de la fenêtre :

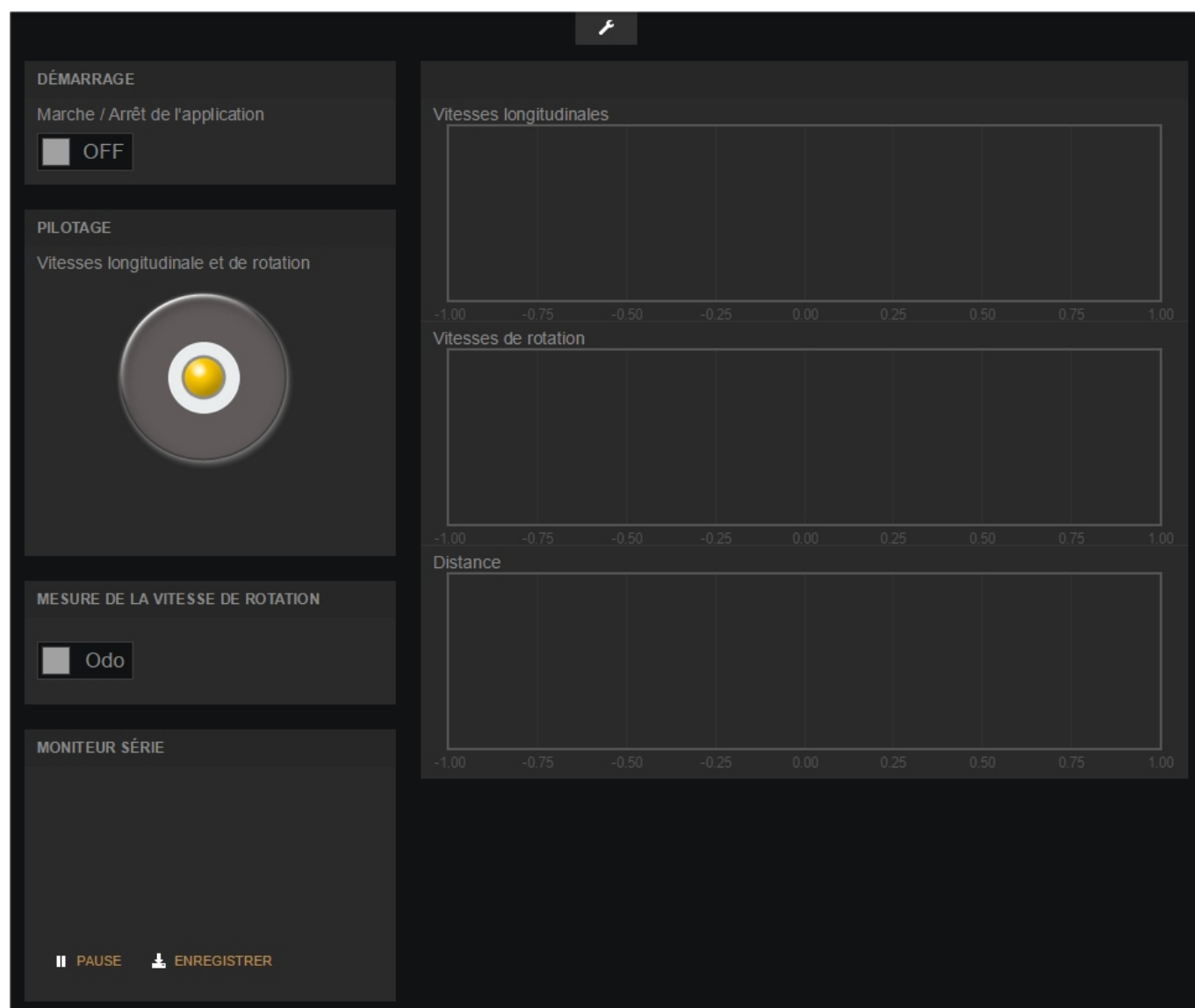


Ceci permet de déplier le panneau supérieur :



Cliquez sur « Ouvrir » et sélectionnez le fichier T-Quad_DeuxRoues_Reseau.json que vous venez de télécharger.

Le tableau de bord s'affiche alors :



Son utilisation est a priori intuitive. Il faut cependant noter les points suivants :

- le démarrage de l'application se fait via la bouton marche-arrêt en haut à gauche
Attention : il faut attendre quelques secondes avant de voir apparaître les courbes de télémétrie et de pouvoir piloter les vitesses

- le bloc « Pilotage » est composé d'un « Joypad » pour contrôler les deux degrés de liberté (mouvements longitudinal et de rotation)
 - lorsque le centre de la boule jaune du joypad se trouve à l'intérieur du disque blanc, seule la rotation du robot autour de son axe vertical est possible. La vitesse de rotation dépend de la position de la boule
 - lorsque le centre de la boule jaune du joypad se trouve à l'intérieur de l'anneau gris, la consigne de mouvement donnée au robot est la combinaison d'une vitesse longitudinale et d'une vitesse de rotation, en fonction de la position de la boule
- dans le bloc « Mesure de la vitesse de rotation », l'interrupteur a deux positions
 - « Odo » : par défaut, la vitesse de rotation est calculée par odométrie, à partir de la vitesse de rotation des roues
 - « Gyro » : quand cette option est activée, la vitesse de rotation du robot est mesurée grâce à la mesure gyroscopique autour de l'axe vertical.
Attention : à cause des bruits et de l'offset du capteur, la rotation mesurée n'est pas nulle même si le robot est immobile. Cela peut donc conduire à de légers mouvements de ce dernier même si la consigne de pilotage est nulle. Par ailleurs, si le robot est posé « sur cales » (et non pas sur ses roues) pour faire des tests, activer l'option « Gyro » n'a pas de sens puisque le robot ne peut pas tourner. Il faut alors obligatoirement choisir l'option « Odo » pour éviter une divergence des asservissements

En fonctionnement, ce tableau de bord peut avoir l'allure suivante :



4.2 - Évitement d'obstacle

Cette activité permet au robot d'avancer en ligne droite avec une vitesse réglable, tout en évitant les obstacles (détectés par le capteur ultrasons) se présentant devant lui.

4.2.1 - Programme Python

Dans le cas où cette activité se fait avec un programme Python exécuté sur un éventuel mini-ordinateur ajouté au robot (pcDuino, Raspberry Pi ou autre), ce programme est déjà présent sur la carte. Cependant, il peut être nécessaire de mettre ce programme à jour avec la dernière version, disponible à l'adresse suivante :

https://github.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues/tree/master/programmes_python

Il est également contenu dans l'archive suivante :

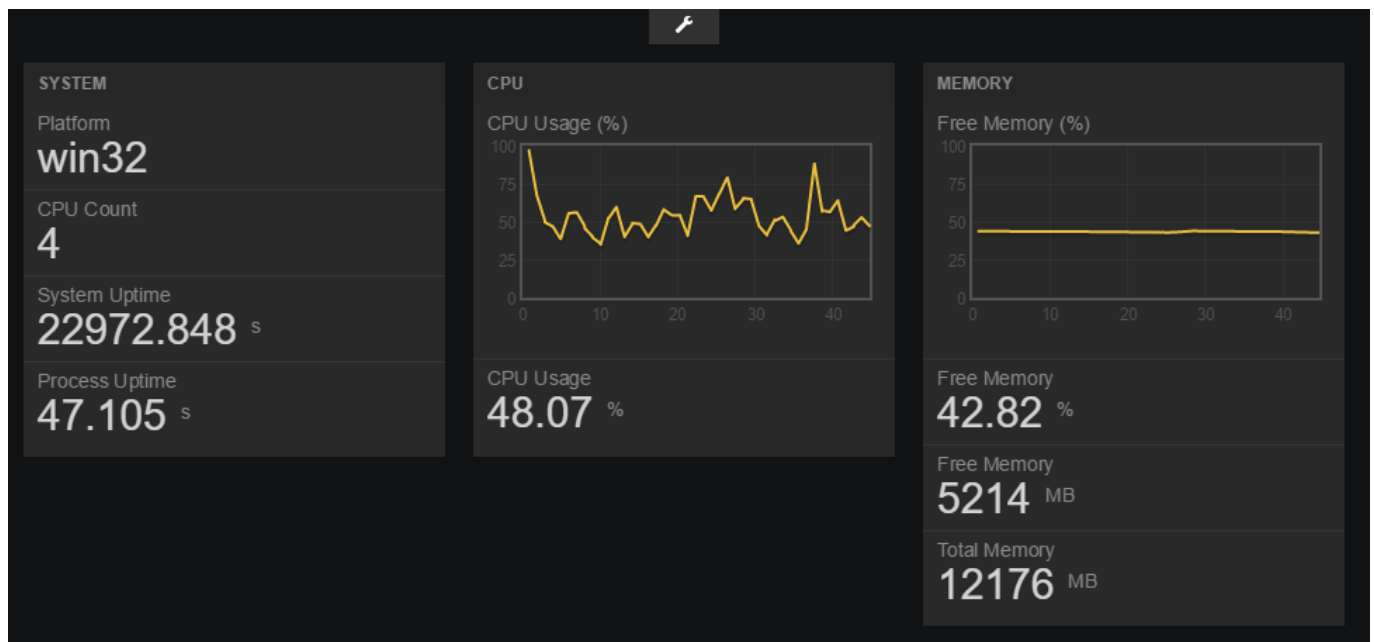
<https://github.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues/archive/master.zip>

Noter que le comptage des interruptions permettant de mesurer la vitesse de rotation des moteurs n'est pas réalisé par ce programme. En effet, le système d'exploitation standard de ce type de mini-ordinateur ne permet pas de faire ces manipulations avec suffisamment de performances. Cette tâche est donc sous-traitée à la carte Arduino Mega.

4.2.2 - Application MyViz

Les activités réalisées sur le robot T-Quad utilisent en général le logiciel MyViz, très souple pour créer des tableaux de bord de pilotage et de visualisation de données.

Après l'avoir téléchargé (<http://www.3sigma.fr/Telechargements-MyViz.html>) et installé, lancez son exécution. Le tableau de bord initialement affiché sera similaire à la capture d'écran ci-dessous :



Ce tableau de bord n'est qu'un exemple de ce qui peut être réalisé avec MyViz. Nous verrons plus loin comment charger celui correspondant à l'expérience que nous souhaitons réaliser dans ce chapitre.

Pour réaliser cette activité, les conditions suivantes doivent être remplies :

- le robot doit être allumé
- l'ordinateur doit être connecté en Wifi au robot
- le firmware Arduino doit être chargé (voir chapitre 3)

Charger ensuite le tableau de bord de pilotage dans MyViz. Pour cela, il faut tout d'abord récupérer ce dernier sur votre ordinateur, à partir du lien suivant :

https://raw.githubusercontent.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues/master/MyViz/T-Quad_DeuxRoues_Obstacle_Reseau.json

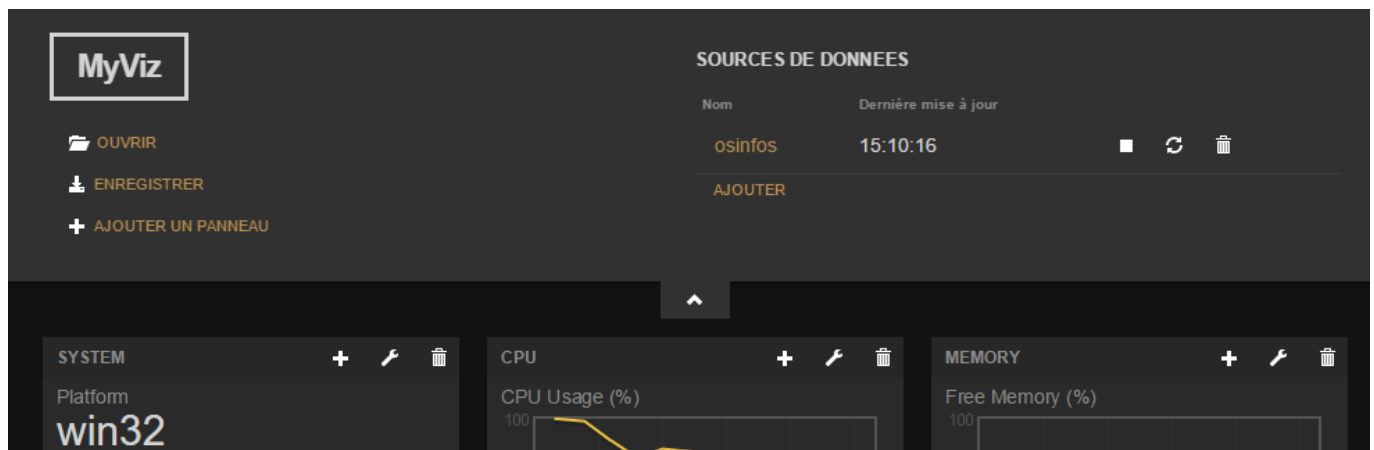
Il se trouve également dans l'archive suivante :

<https://github.com/3sigma/T-Quad-Deux-Roues/archive/master.zip>

Pour l'ouvrir dans MyViz, il suffit ensuite de cliquer sur la clé en haut de la fenêtre :

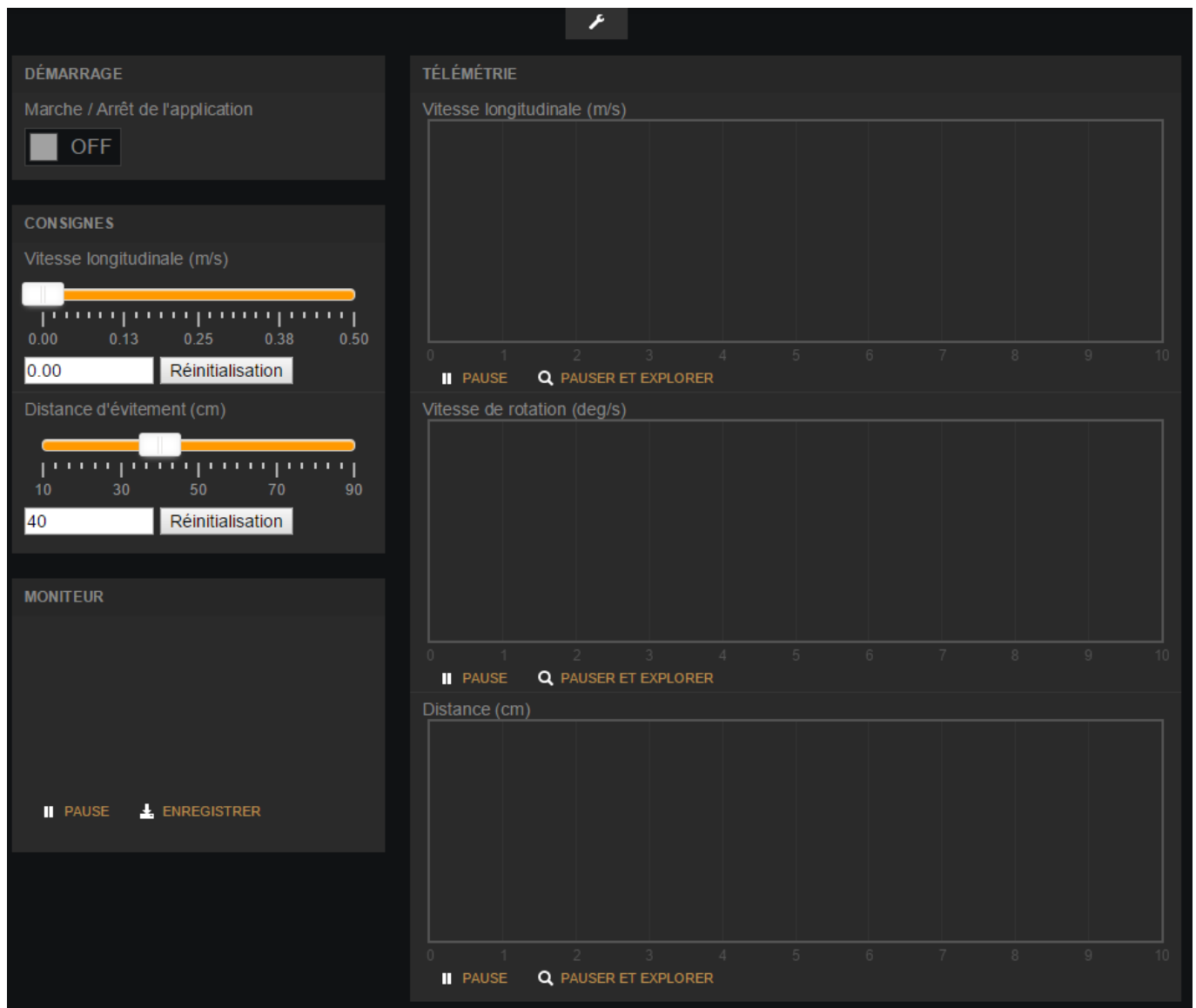


Ceci permet de déplier le panneau supérieur :



Cliquez sur « Ouvrir » et sélectionnez le fichier T-Quad_DeuxRoues_Obstacle_Reseau.json que vous venez de télécharger.

Le tableau de bord s'affiche alors :



Son utilisation est a priori intuitive. Il faut cependant noter les points suivants :

- le démarrage de l'application se fait via la bouton marche-arrêt en haut à gauche
Attention : il faut attendre quelques secondes avant de voir apparaître les courbes de télémétrie et de pouvoir piloter les vitesses
- le bloc « Consignes » est composé de deux curseurs permettant de définir
 - la vitesse du robot
 - la distance de détection de l'obstacle en dessous de laquelle le robot doit faire une manœuvre d'évitement (virage à gauche)

En fonctionnement, ce tableau de bord peut avoir l'allure suivante :



5 - Important

T-Quad est un produit « vivant » en constant développement pour l'améliorer ou lui ajouter de nouvelles fonctionnalités. Si vous avez des idées ou des besoins pour des développements spécifiques, n'hésitez pas à nous contacter (support@3sigma.fr).

Ne restez jamais bloqué sans nous contacter !

Pour tout problème ou toute requête, contactez-nous à l'adresse support@3sigma.fr