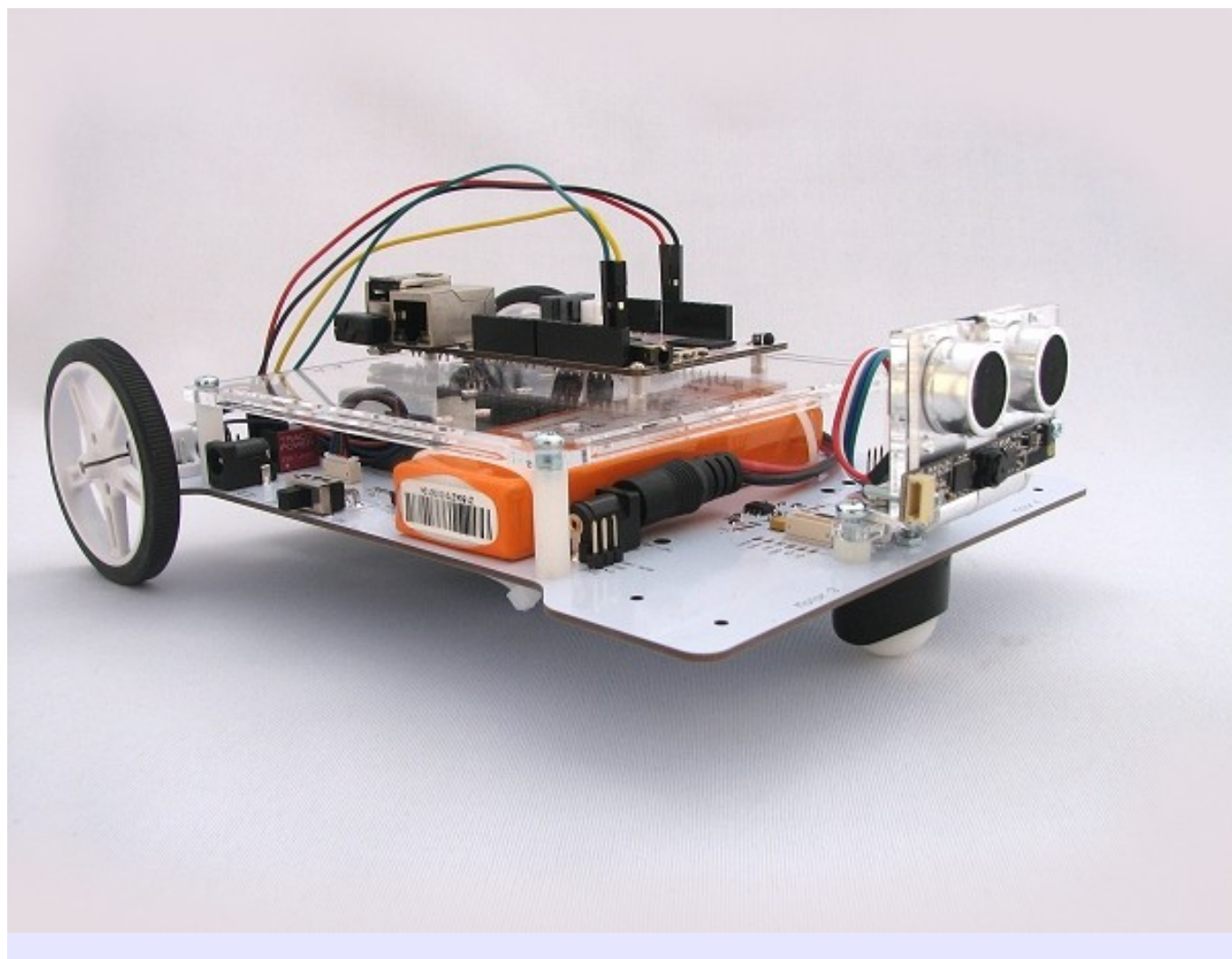




# T-QUAD

## SUIVI DE LIGNE



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

## Table des matières

---

<b>1 - Introduction.....</b>	<b><u>3</u></b>
<b>2 - Principe de fonctionnement.....</b>	<b><u>4</u></b>
<b>3 - Programme Arduino.....</b>	<b><u>6</u></b>
<b>4 - Programme Python.....</b>	<b><u>7</u></b>
<b>5 - Application MyViz de gestion du suivi de ligne.....</b>	<b><u>8</u></b>
<b>6 - Important.....</b>	<b><u>12</u></b>

## 1 - Introduction

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

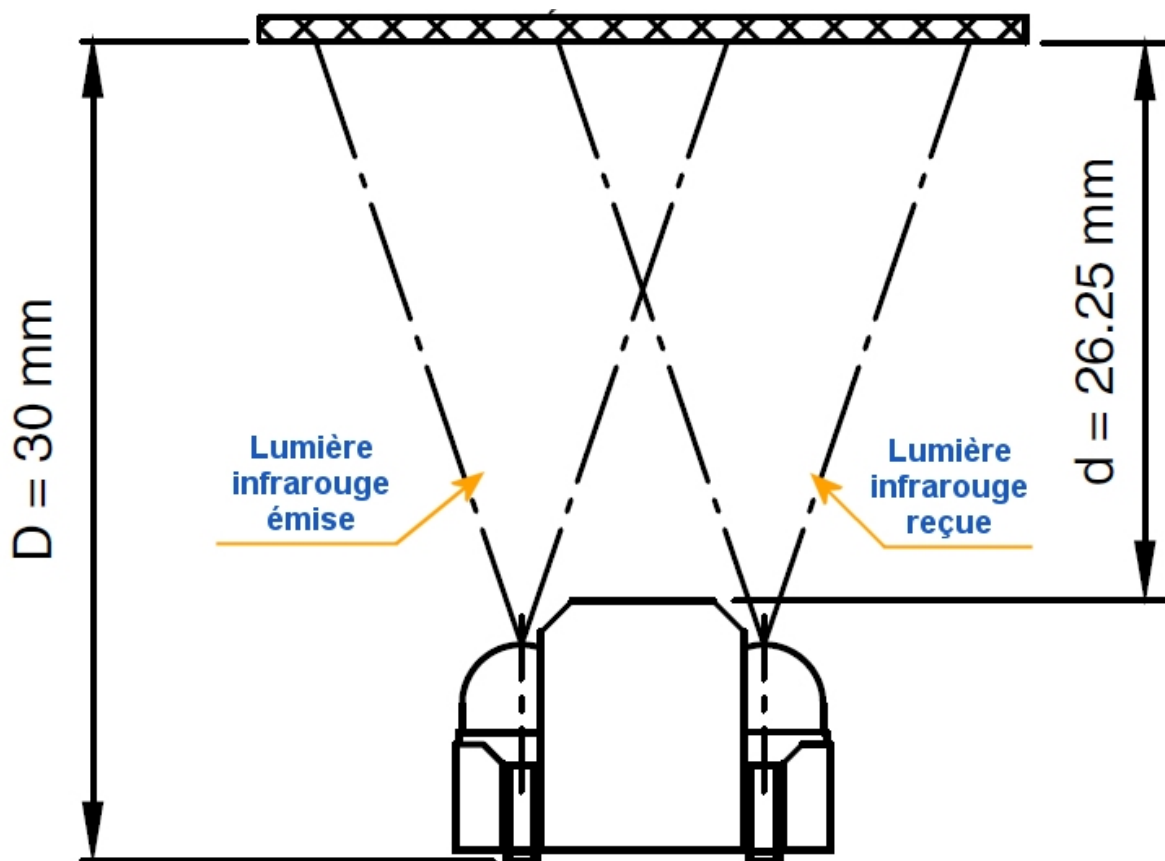
Les programmes et applications associés à cette activité sont téléchargeables ici :

<https://github.com/3sigma/T-Quad-Suivi-de-Ligne>

## 2 - Principe de fonctionnement

3 capteurs de référence TCND5000 sont situés sous le robot T-Quad afin de lui permettre de suivre une ligne noire sous fond blanc (ou inversement, à condition de modifier le logiciel).

Chaque capteur combine une diode émettant dans l'infrarouge et une photodiode dont la tension de sortie est proportionnelle à la quantité de lumière infrarouge reçue par réflexion de celle émise sur le sol :



Notez que sur le schéma ci-dessus, les distances correspondent aux valeurs nominales à utiliser pour ce capteur.

Il est facile de savoir si un capteur est sur la ligne ou à côté :

- sur la ligne (si elle est noire), la réflexion étant faible, la tension renvoyée sera faible
- à côté de la ligne (si le fond est blanc), la réflexion est forte, la tension renvoyée sera grande

Il suffit de comparer par rapport à un seuil fixé la tension mesurée par chaque capteur pour savoir comment celui-ci est positionné par rapport à la ligne.

Les commandes du robot obéissent ensuite à l'algorithme (simple) suivant :

- Si le robot est centré sur la ligne, on va tout droit
- Sinon, si seul le capteur de gauche est sur la ligne on tourne à gauche fort
- Sinon, si seul le capteur de droite est sur la ligne on tourne à droite fort
- Sinon, si les deux capteurs de gauche sont sur la ligne on tourne à gauche normalement
- Sinon, si les deux capteurs de droite sont sur la ligne on tourne à droite normalement

La commande des moteurs se fait directement en tension pour que la réactivité soit maximum.

### 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](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](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 - 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-Suivi-de-Ligne/tree/master/programmes\\_python](https://github.com/3sigma/T-Quad-Suivi-de-Ligne/tree/master/programmes_python)

Il est également contenu dans l'archive suivante :

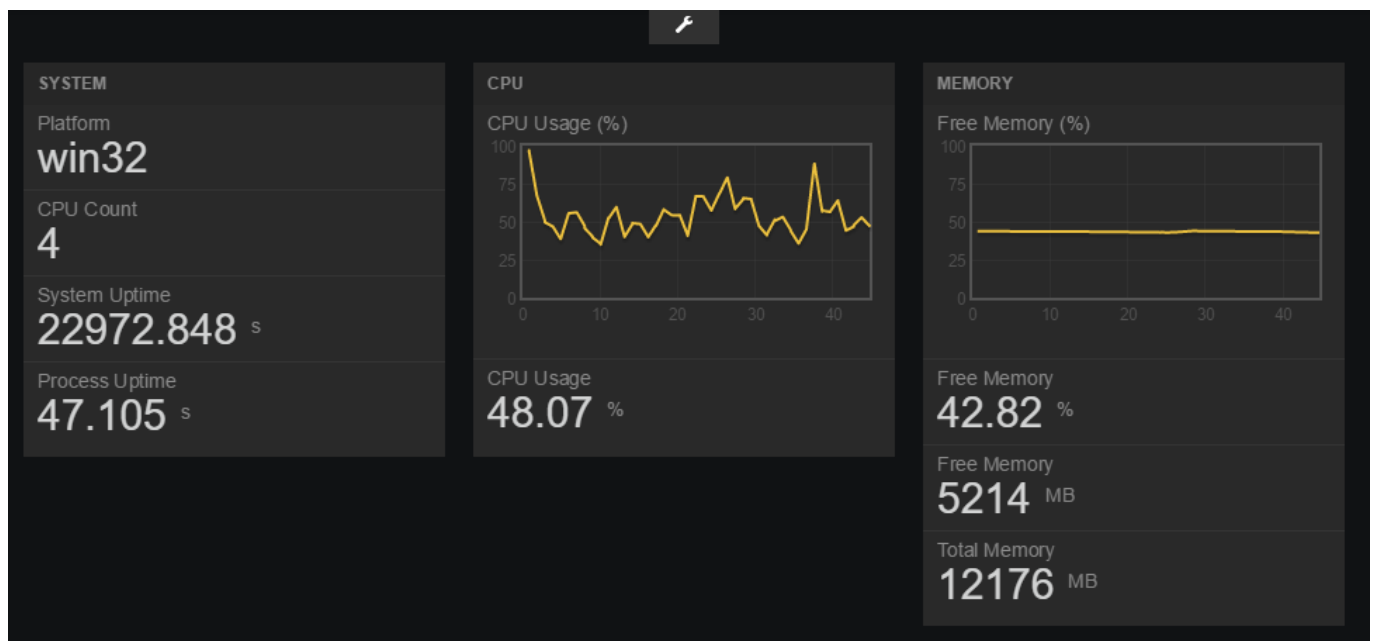
<https://github.com/3sigma/T-Quad-Suivi-de-Ligne/archive/master.zip>

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.

## 5 - Application MyViz de gestion du suivi de ligne

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 gestion du suivi de ligne 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-Suivi-de-Ligne/master/MyViz/T-Quad\\_SuiviLigne\\_Reseau.json](https://raw.githubusercontent.com/3sigma/T-Quad-Suivi-de-Ligne/master/MyViz/T-Quad_SuiviLigne_Reseau.json)

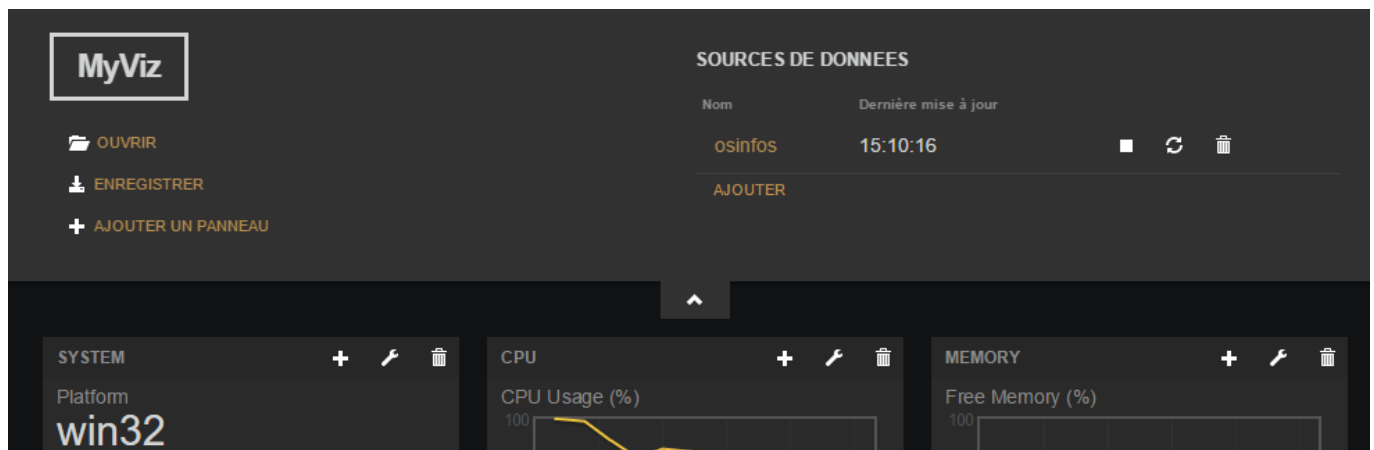
Il se trouve également dans l'archive suivante :

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

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

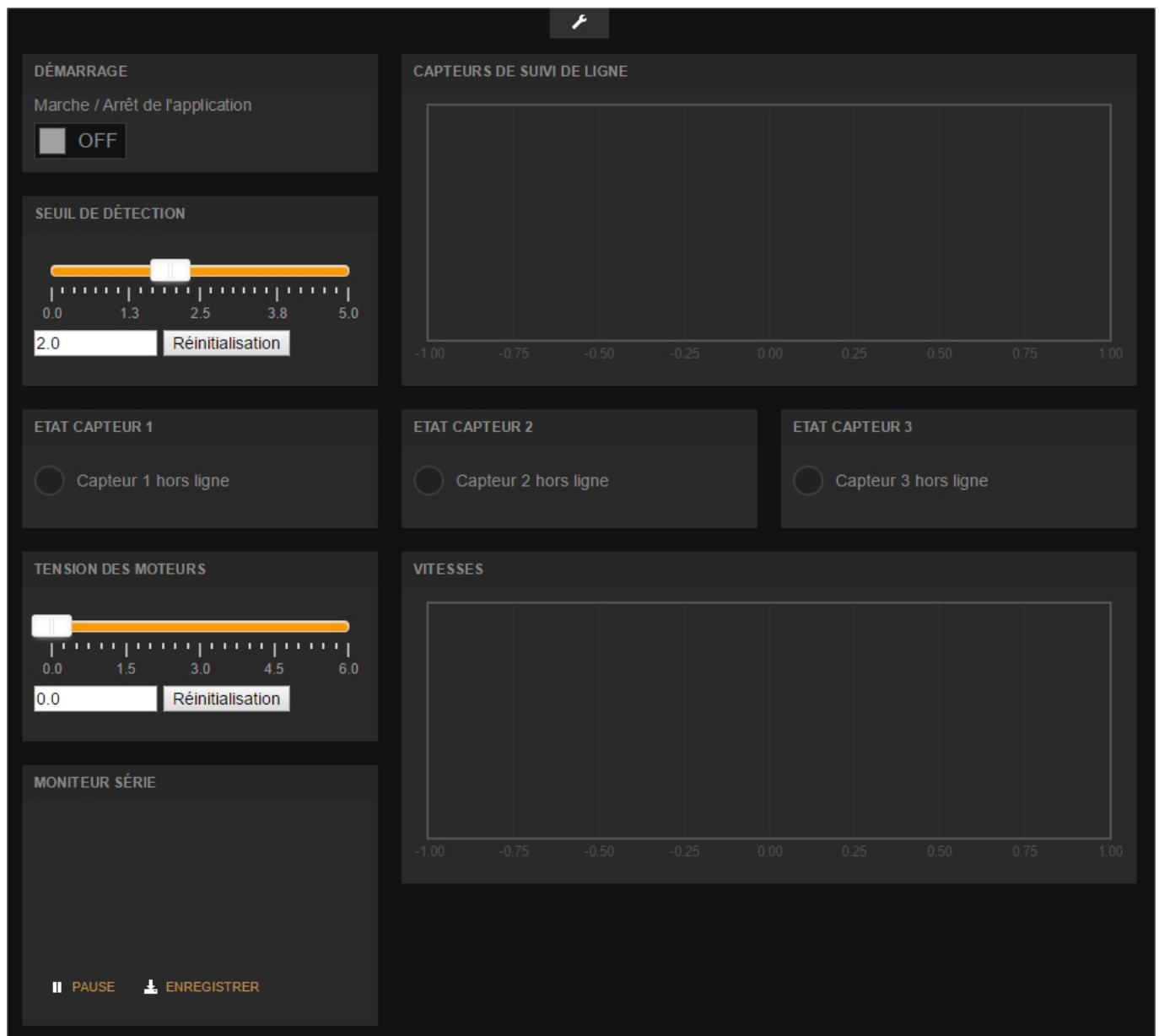


Ceci permet de déplier le panneau supérieur :



Cliquez sur « Ouvrir » et sélectionnez le fichier T-Quad\_SuiviLigne\_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
- bien sûr, le robot ne démarre pas tant que la tension des moteurs est nulle. Notez que les asservissements ont été développés pour une valeur de tension de 3 V

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



## 6 - 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](mailto:support@3sigma.fr)).

**Ne restez jamais bloqué sans nous contacter !**

Pour tout problème ou toute requête, contactez-nous à l'adresse [support@3sigma.fr](mailto:support@3sigma.fr)