



Plate-forme 6 axes Tri'ode

Plate-forme 6 axes de certification de centrale inertielle.

Descriptif du support technologique

La société Véléance située à Aix en Provence vient de commercialiser le tout nouveau véhicule utilitaire électrique à trois roues, conçu et fabriqué en France. Ce véhicule trois roues, appelé Tri'ode, est doté d'un contrôleur d'inclinaison breveté TCS « Tilt Control System ». Ce contrôleur met en œuvre une centrale inertielle permettant de « bloquer » l'inclinaison lors de certaines phases de pilotage. Cet élément, essentiel à la sécurité, fait l'objet d'un contrôle systématique avant tout montage sur un véhicules. Une plate-forme 6 axes, couplée à un logiciel de contrôle / commande permet de certifier les centrales inertielles lors de la production.

Descriptif du support didactique

Le système didactique est identique du système industriel réel avec seulement une amélioration du logiciel de contrôle / commande permettant de faciliter les activités pratiques au sein d'un îlot de formation.

Le système didactique est composé d'une plateforme mécatronique à 6 degrés de liberté. Les 6 actionneurs sont des servomoteurs numériques reliés entre eux par un bus de communication. La plateforme reçoit sur sa face supérieure, les centrales inertielles à certifier. Le contrôle / commande ainsi que l'acquisition et le traitement des données sont assurés par un logiciel réalisé sous Labview.

Le système est accompagné d'un dossier technique et pédagogique au format numérique comprenant :

- ✓ CD « HTML » avec les dossiers technique, pédagogique et ressource
- ✓ Description du système à la norme SysML
- ✓ Modélisation 3D sous SolidWorks
- ✓ Modélisation Multi-physique
- ✓ Notice de mise en service et d'utilisation
- ✓ Fiches techniques des différents composants
- ✓ Proposition d'organisation pédagogique au sein d'un îlot de formation.

Activités pédagogiques

Les principales activités pédagogiques proposées à l'attention des Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles et de l'Enseignement Supérieur sont :

- ✓ Lire et analyser la description SysML du système
- ✓ Analyser, modéliser et expérimenter sur la chaîne d'information.
- ✓ Analyser, modéliser et expérimenter sur la chaîne d'énergie
- ✓ Modéliser les liaisons cinématiques et réaliser le paramétrage géométrique direct et inverse
- ✓ Modéliser et expérimenter sur le système asservi
- ✓ Paramétrer un correcteur (Compliance / PID)
- ✓ Etudier les réseaux de communications (bus de terrain TTL).

**Activités Pédagogiques
en îlot de formation**

Certaines de ces activités seront également proposées, simplifiées, à destination des Bac STI2D et SSI.

**STI2D, S SI,
Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles
IUT, Universités, Ecoles d'ingénieurs**

Thématiques abordées

**Mécanique, Instrumentation, Asservissement
Electronique & Communication
Traitement du signal**



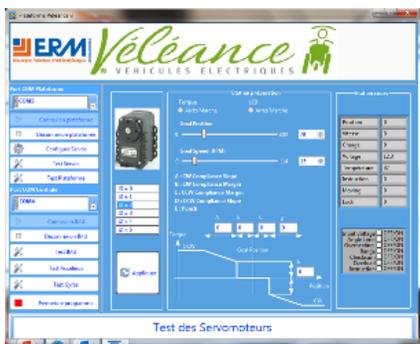
Tilt Control System monté sur un scooter en situation de fonctionnement



Tilt Control System « TCS » : système breveté pour le contrôle de l'inclinaison



Banc de certification 6 axes pour centrale inertielle



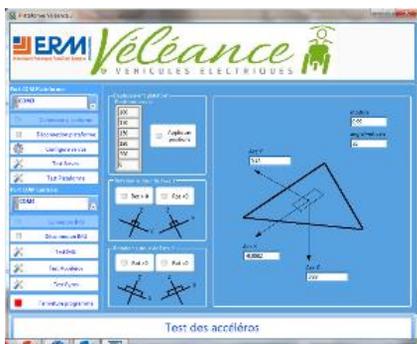
Paramétrage servomoteurs



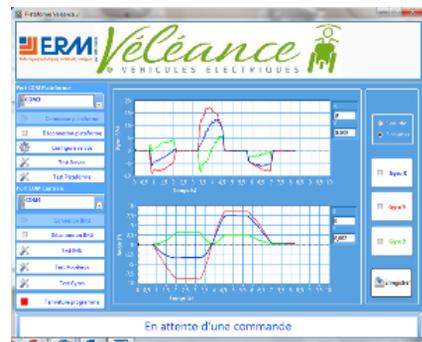
Homologation



Européenne



Qualification accéléromètre



Qualification Gyromètre

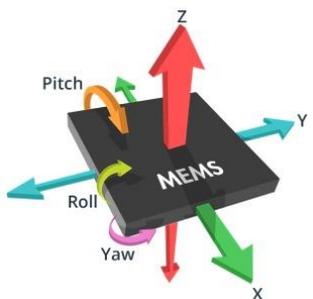
Points forts

- Système issu du TCS pour le contrôle d'inclinaison d'un scooter électrique
- Plateforme à 6 degrés de liberté permettant de qualifier et certifier la centrale inertielle
- Travaux pratiques développés pour des îlots de formation
- Nombreux modèles et nombreuses mesures possibles en respect de la démarche de l'ingénieur (analyser, modéliser et expérimenter)
- Solution ouverte pour le contrôle / commande sous Matlab / Scilab
- Programmation possible sous Python (Carte Raspberry Pi) ou Arduino

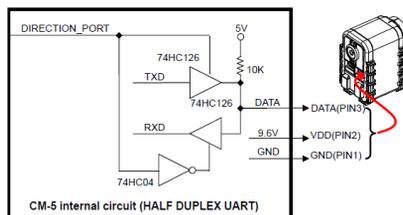
Références

CI10 : Plate-forme 6 axes tri'ode

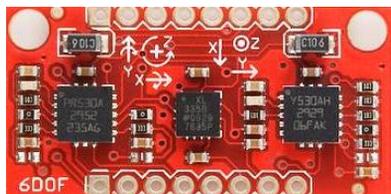
Des déclinaisons et sous-systèmes sont en cours de développement, nous consulter.



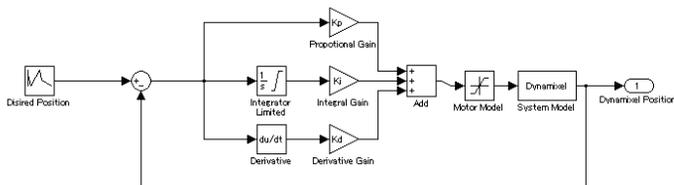
MEMS
Micro-Electro-Mechanical System



Servomoteur numérique



Centrale inertielle



$$K_p = P \text{ Gain} / 8$$

$$K_i = I \text{ Gain} * 1000 / 2048$$

$$K_d = D \text{ Gain} * 4 / 1000$$

Asservissement PID
Servomoteur numérique