

Conception d'un robot sur base de Lego MINDSTORMS™ MODELISATION MECANIQUE

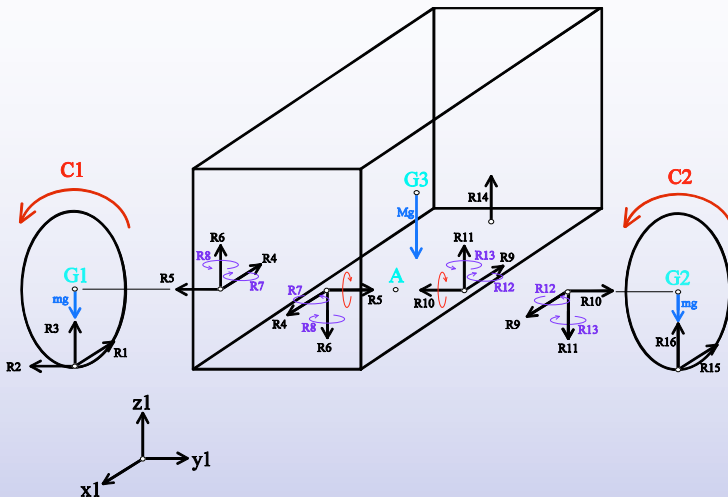
Casier Renaud, Crucq Fanny, Detavernier Cedric,
Nogues Ludovic, Ooghe Arthur, van Durme Christophe
Faculté des sciences appliquées - Département Electromécanique

Objectif

➤ Le robot se doit de posséder une géométrie particulière (tricycle). Il est donc nécessaire de déterminer les **conditions de basculement** (frontal/latéral) du système.

Moyens mis en oeuvre

- Développement d'un **modèle**
 - Choix d'une **conduite** (différentielle, double différentielle, roues motrices directrices etc.);
 - **Discretisation** du système en les solides le constituant et discretisation de ces solides en points massiques particuliers. Bilan des forces et couples appliqués au système (**diagramme du corps libre**) et détermination du centre de gravité;
 - Imposition de conditions de **roulement sans glissement**, d'**isostaticité** et hypothèses d'une roue libre sphérique **idéale**.
- Application des **théorèmes généraux** de la dynamique des systèmes solides indéformables au modèle ainsi défini. Obtention d'un système d'équation différentielles;
- Résolution numérique par l'intermédiaire du logiciel **MATLAB**;

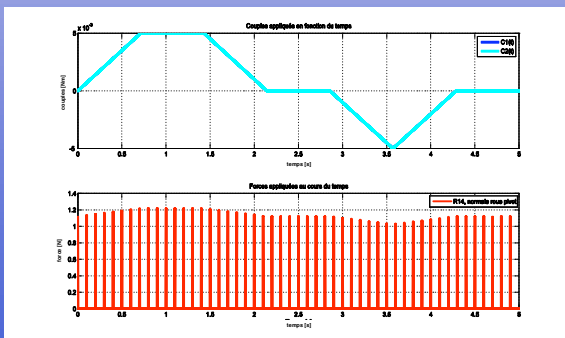


Exploitation des résultats

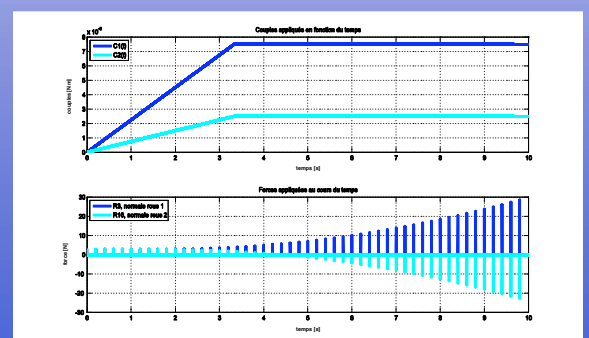
- **Visualisation (3-D) du mouvement** du système en fonction des couples appliqués aux roues motrices (utile dans la détermination de la surface balayée);
- Etude de **l'évolution des forces appliquées au système au cours du temps**. En particulier l'étude des réactions normales fournit les conditions de basculement;

Conclusions

- Le robot bascule pour des **couples excessivement élevés** pratiquement inatteignables en pratique (moteurs électriques);
- Comme on pouvait s'y attendre, plus le **centre de gravité est bas** et/ou plus **l'empattement est grand par rapport à la voie**, plus les risques de basculement latéral sont faibles;



Etude du basculement frontal (phénomènes de wheeling)



Etude du basculement latéral lors d'un virage circulaire