

# Problème EasyDyn : double pendule rotatif



O. Verlinden, G. Kouroussis

17 mars 2004

## 1 Description du système

Ce système est représenté à la Figure 1. Deux barres identiques,  $A$  et  $B$ , chacune de masse  $m$  et de longueur  $L$ , sont connectées entre elles par une liaison rotoïde. La barre  $A$  est liée à un arbre, en rotation uniforme  $\omega$ , par une seconde liaison rotoïde. Lancé depuis n'importe quelle configuration, le système **se stabilise selon des valeurs bien particulières et constantes de  $q_1$  et  $q_2$** .

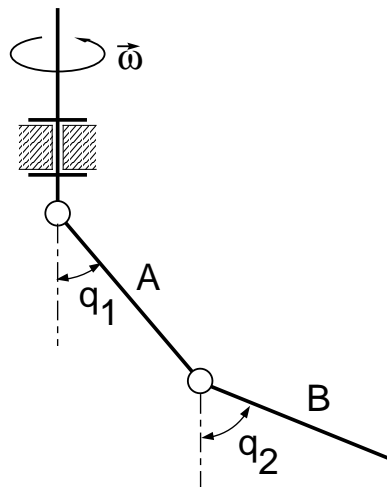


FIG. 1 – Schéma du double pendule en rotation

## 2 Résultats demandés

Vérifier que  $q_1$  et  $q_2$  sont déterminés<sup>1</sup> par

$$\frac{L\omega^2}{g} \cos q_1 (8 \sin q_1 + 3 \sin q_2) - 9 \sin q_1 = 0 \quad (1)$$

<sup>1</sup>Afin de stabiliser le système vers l'équilibre, l'ajout d'amortisseurs de torsion entre les différents solides peut être introduit.

et

$$\frac{L\omega^2}{g} \cos q_2 (3 \sin q_1 + 2 \sin q_2) - 3 \sin q_2 = 0 \quad (2)$$

Numériquement, pour  $L\omega^2/g = 3$  ( $L = 100 \text{ mm}$  et  $\omega = 17,1522 \text{ rad/s}$ ), cela revient à vérifier que  $q_1 = 74,25^\circ$  et  $q_2 = 78,34^\circ$

### 3 Résultats typiques

Les résultats suivants montrent que le système stabilise bien à la valeur proposée.

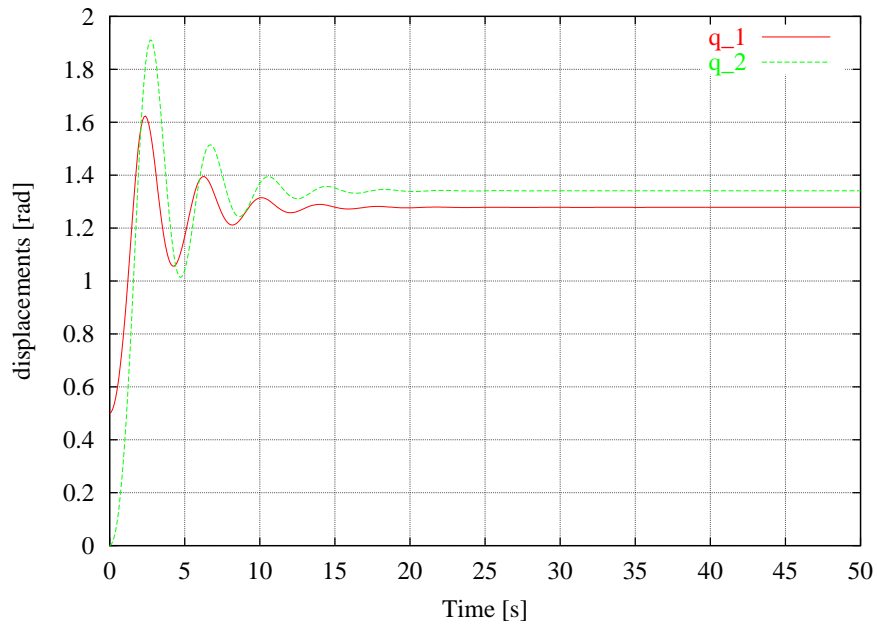


FIG. 2 – Evolution temporelle des paramètres de configuration

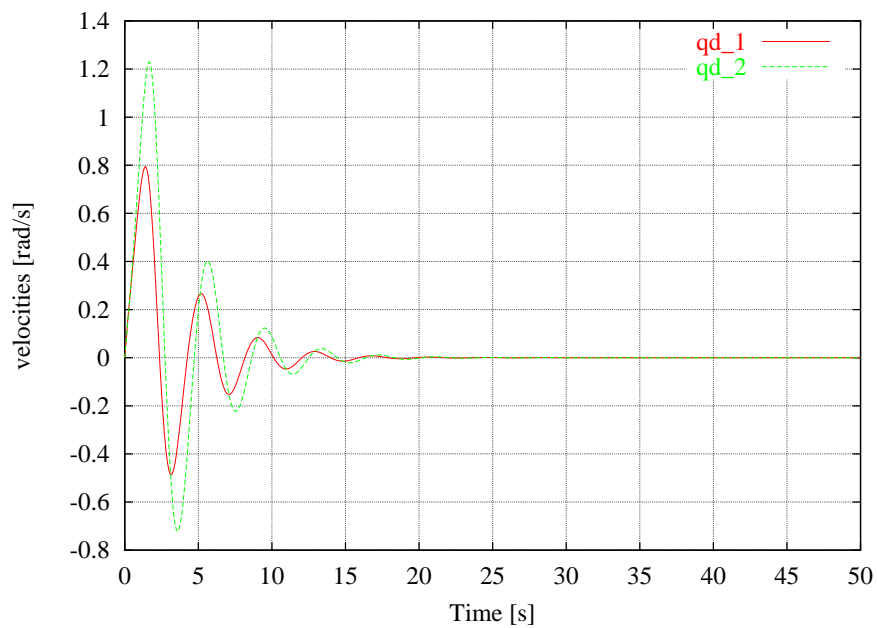


FIG. 3 – Evolution temporelle des dérivées premières des paramètres de configuration

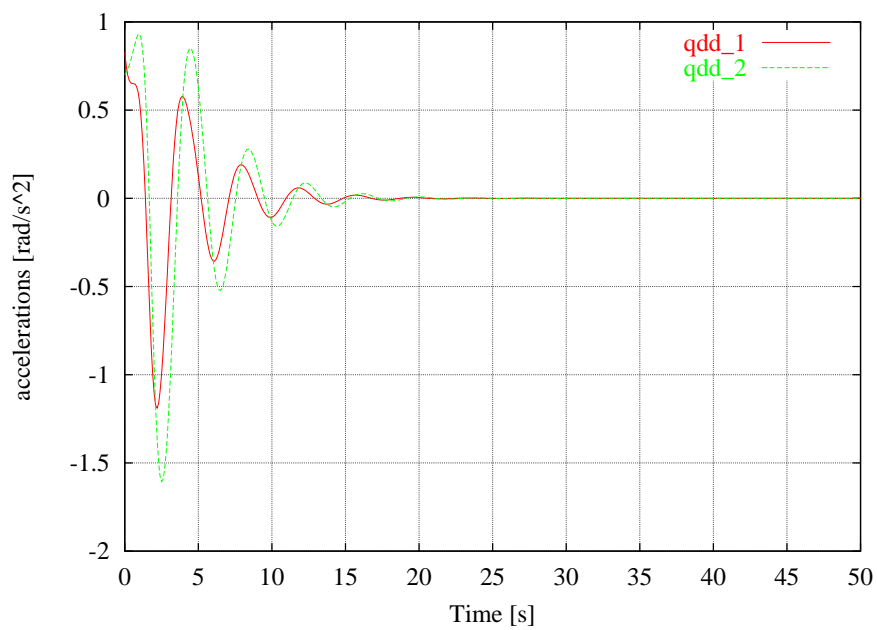


FIG. 4 – Evolution temporelle des dérivées secondes des paramètres de configuration