

## 1. FORMULES

---

1.  $\dot{L} = -(m_1 + m_2)gX_G$
2.  $\ddot{L} = -(m_1 + m_2)g\dot{X}_G$
3.  $\tau = k_{dd}\ddot{L} + k_d\dot{L} + k_pL + \tau^d$
4.  $\tau^d = m_2l_{c2}g\cos(q_1 + q_2)$
5.  $\tau = -k_v\dot{X}_G - k_xX_G + k_pL + \tau^d$
6.  $\dot{x} = f(x) + g(x).u$
7.  $\dot{x} = Ax$
8.  $\lambda^4 + (b_1k_{dd} - b_2k_p)\lambda^3 + (b_3k_d - \alpha)\lambda^2 + (b_4k_p)\lambda + a = 0$
9.  $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = -p$
10.  $(\lambda + p)^4 = \lambda^4 + 4p\lambda^3 + 6p^2\lambda^2 + 4p^3\lambda + p^4 = 0$
11.
  - $k_p = \frac{4p^3}{b_4}$
  - $k_d = \frac{6p^2 + \alpha}{b_3}$
  - $k_{dd} = \frac{4p + b_2k_p}{b_1}$

## 2. EXPLICATION DES FORMULES ET VARIABLES

---

- $X_G$  : Déplacement horizontal du centre de masse variable double
- $L$  : Moment angulaire par rapport au point de contact
- $X_G = 0$  : Signifie mon centre de masse est aligné avec le point de contact au sol  
.
- $q_1 = q_2 = 0$  : Signifie