

NOM :
PRENOM :

1

ENIB

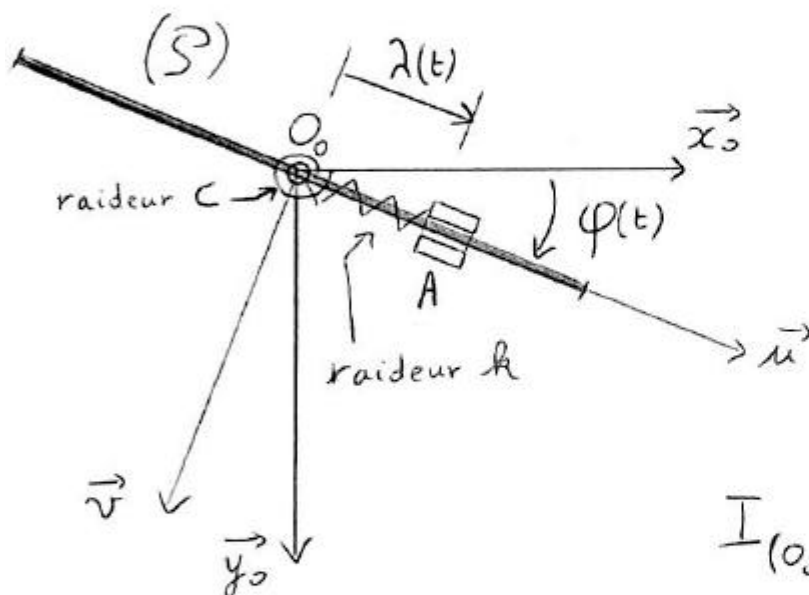
DS MECANIQUE 3S mécatronique C2 2h

Une calculatrice, les deux feuilles de résumé plus 4 feuilles A4 sont autorisées

NB : Toutes les réponses sont à inscrire dans les cases prévues à cet effet. Aucune autre feuille ne sera corrigée. Un barème indicatif est donné sur 30 points pour la méca et sur 20 points pour la RDM. Deux notes séparées seront établies.

La rosette de l'équilibriste

1 : Mécanique 30 points



$$I_{(O_0, S)} = \begin{pmatrix} A & 0 & 0 \\ 0 & B & 0 \\ 0 & 0 & C \end{pmatrix}_{R_1}$$

$R_0(O_0, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ Fixe

$R_1(O_0, \vec{u}, \vec{v}, \vec{z}_0)$ lié à (S)

$$\vec{O_0A} = \lambda(t) \vec{u} \quad ; \quad -L < \lambda < +L$$

$$\varphi = (\vec{x}_0, \vec{u}) \quad ; \quad -\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2}$$

Le système présenté ci-dessus se décompose en deux solides : une planche homogène (P) de longueur $2L$, de masse M , articulée à l'aide d'une liaison pivot parfaite en son centre de gravité O_0 par rapport au bâti (inclinaison repérée par l'angle φ) Un ressort de torsion de raideur C tend à ramener (P) horizontalement ($\varphi = 0$). Sur (P), glisse sans frotter un solide A considéré comme ponctuel, de masse m , par l'intermédiaire d'une liaison glissière. A est relié à un ressort de raideur k et de longueur à vide nulle (point d'attache : O_0). A peut aller librement de part et d'autre du point O_0 , λ représente la déformation du ressort et positionne A par rapport à O_0 .

NOM :
PRENOM :

DS MECANIQUE 3S mécatronique C2 2h

1 : Positions d'équilibre

1-1 : Quel théorème utilisez vous ? Justifier. (/ 2 points)

1-2 : Calculs préliminaires nécessaires à la détermination des positions d'équilibre (/ 4 points)

1-3 : Donner la première position d'équilibre (solution évidente) (/ 2 points)

1-4 : Déterminer graphiquement les deux autres positions d'équilibre. On distinguera ensuite deux cas (/ 8 points)

Détermination graphique :

NOM :
PRENOM :

DS MECANIQUE 3S mécatronique C2 2h

Suite de la question 1-4 :

Premier cas : à quelle condition y a t'il trois solutions ? Les donner.

Deuxième cas : à quelle condition y a t'il une seule solution ? La donner.

2 : Stabilité

2-1 : Effectuer les calculs préliminaires communs à la détermination de la stabilité de toutes les positions d'équilibre (/ 4 points)

calculs :

2-2 : Etude de la stabilité de la première position d'équilibre (/ 4 points)

NOM :
PRENOM :

DS MECANIQUE 3S mécatronique C2 2h

2-3 : Etude de la stabilité des deux autres positions d'équilibre (/ 6 points)