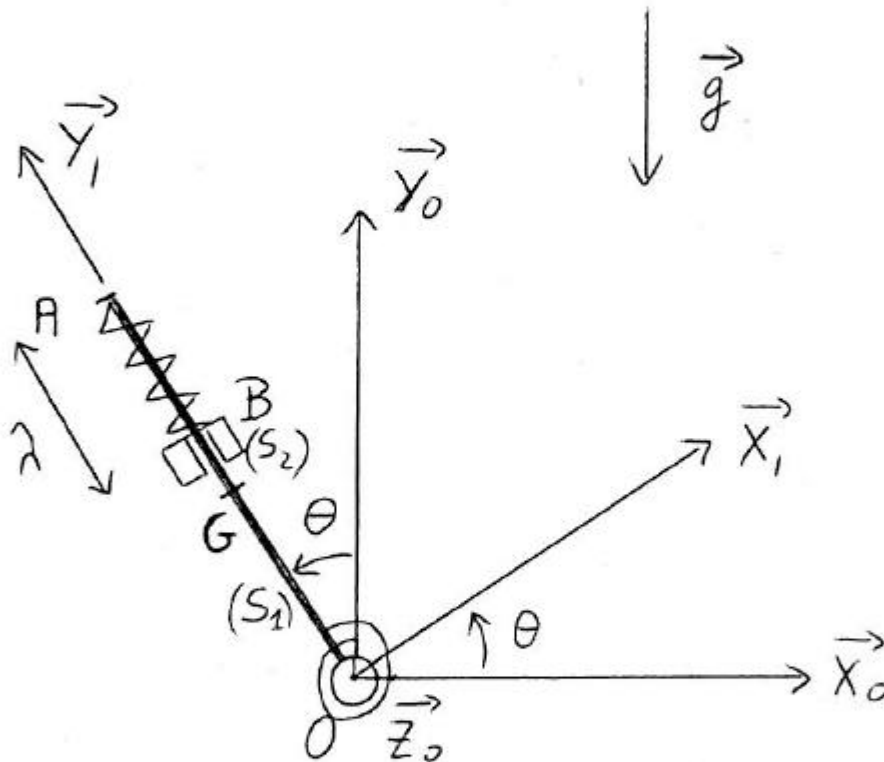


Une calculatrice plus 2 feuilles A4 sont autorisées

NB : Toutes les réponses sont à inscrire dans les cases prévues à cet effet. Aucune autre feuille ne sera corrigée. Les questions sont largement indépendantes grâce aux « 2 cadeaux » : ne les oubliez pas. Un barème indicatif est donné sur 32 points.

Le métronome syncopé



$$-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$$

Le système comprend deux solides :

(S1) est une barre homogène de longueur $AO = 2L$, de masse M et de cdm G . Elle est articulée au bâti par une liaison pivot d'axe $(O \vec{Z}_0)$: paramètre θ . Un ressort de torsion de raideur C tend à ramener (S1) verticalement ($\theta = 0$).

(S2) est un solide supposé ponctuel en B , de masse $M/2$, en liaison glissière avec (S1) : paramètre de position λ . Un ressort de raideur $Mg/4L$ et de longueur à vide nulle relie les points A et B .

I 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 physiquement évidente (barre verticale) (/ 2 point)

1-4 : Déterminer graphiquement les deux autres positions d'équilibre. On distinguera ensuite 3 cas. Donner les conditions sur C (/ 8 points)Cadeau n°1 : $\lambda e = 2L \cdot \cos\theta e$ $C \cdot \theta e / (MgL) = 2 \cdot \sin\theta e - \sin(2\theta e) / 2$. Il va falloir tracer cette fonction point par point !

Cas 1 (1 position):

Cas 2 (3 positions):

Cas 3 (1 position):

II Stabilité des positions d'équilibre

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

calculs :

Prénom :

DS mécanique 3N 2002

Cadeau n°2 : voici le polynôme caractéristique

$$P(\Lambda) = (C + LMg \cdot \cos^2 \theta_e - 2LMg \cdot \cos \theta_e - \Lambda) \cdot (Mg/(4L) - \Lambda) - (M^2 g^2 / 4) \cdot \sin^2 \theta_e = 0$$

II 2 Etude de la stabilité de la première position d'équilibre (barre verticale) (/ 2 points)

II 3 Etude de la stabilité des deux autres positions d'équilibre (/ 8 points)

NOM :

5/5

enib

Prénom :

DS mécanique 3N 2002

II 4 Résumé (/ 4 points)

Valeur de C	Positions d'équilibre	Stabilité

<http://enib.ghzonline.com>

Fin