

Mécanique et électricité analytiques



Interrogations écrites No2

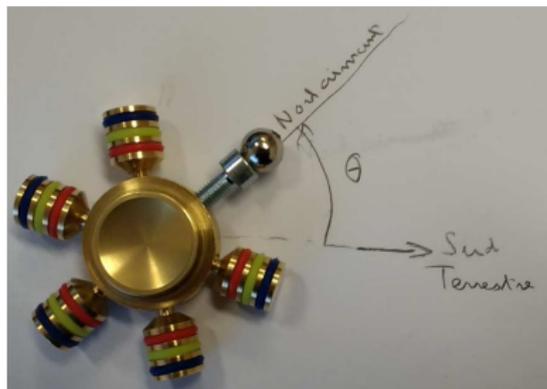


G. Vinsard

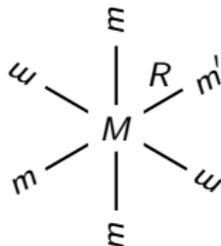
Gerard.Vinsard@univ-lorraine.fr

29 novembre 2019

Interrogation No2 – 10' – 3 déc. 2018 – sans documents



Répartition des masses



On considère un hand-spinner dont on a remplacé une des masselottes par un aimant ; l'aimant est influencé par le champ magnétique terrestre ; ce qui se traduit par l'introduction de la co-énergie magnétique $\overline{W} = \mathcal{M} B \cos \theta$

- ▶ En supposant que le hand-spinner soit équilibré ($m' = m$) : a) donner la ou les variables de configuration ; b) écrire les équations du mouvement du hand-spinner ; c) trouver la position d'équilibre ; d) quelle est la pulsation du petit mouvement autour de cette position ?
- ▶ Si le hand spinner est déséquilibré ($m' \neq m$) : e) idem a) : f) idem b).

Interrogation No2 – 10' – 18 nov. 2019 – sans documents

On considère une barre de longueur l fixe dont une des extrémités peut se mouvoir librement le long de l'horizontale et qui peut se balancer librement dans le plan. La barre n'a pas de masse mais il y a des masses ponctuelles de valeur m à chacune des extrémités. Le champ de pesanteur est vertical et dirigé vers le bas.

► Trouver les équations du mouvement de ce dispositif. Soit : 1/ définir les ddl ; 2/ écrire les énergies cinétique et potentielles ; 3/ écrire le lagrangien puis les équations d'Euler-Lagrange.

► On demande de plus de calculer la force (de réaction) verticale que le support horizontal sur lequel la masse qui se déplace horizontalement doit exercer sur la barre pour que le déplacement effectif de cette extrémité soit bien horizontal. Et on veut réaliser ce calcul par la méthode du multiplicateur de Lagrange en ajoutant un ddl vertical à l'extrémité qui doit se déplacer horizontalement sous la contrainte que ce ddl est nul.

1/ Donner les équations du mouvement de la barre dans ce cas ; 2/ calculer la valeur du multiplicateur de Lagrange en fonction des ddl et de leurs dérivées ; 3/ relier cette valeur à la force de réaction en comparant les équations avec celles qui auraient été obtenues en mécanique newtonienne.