

Commentaires - DM n°3 - Électrocinétique et mécanique

1 Déphaseur

Exercice peu difficile.

Q4.a) Il s'agissait d'un problème de masse. Utiliser une entrée différentielle sur Latis Pro permet par exemple de résoudre ce problème.

Q4.c) J'ai corrigé tous les fichiers Capytale. Quelques très bons Notebook, mais vous auriez dû/pu faire une partie à l'écrit dans votre DM pour expliquer les équations utilisées et notamment recalculer la relation de récurrence.

2 Oscillations d'un système complexe

Exercice qui paraît simple, mais en réalité très riche. Il faut bien réfléchir au système auquel on applique les théorèmes dans ce type de problème. Je vous rappelle qu'il vaut toujours mieux privilégier le TEM par rapport au TEC, car vous connaissez déjà les expressions de certaines E_p par cœur, et cela limite les sources d'erreurs (déjà nombreuses en mécanique...). J'ai mis plusieurs méthodes de résolution dans le corrigé. Cela devrait permettre de répondre à vos interrogations si vous en avez. L'une des difficultés est à chaque fois de bien préciser la définition des variables utilisées de façon rigoureuse (origine des z ? sens de rotation choisi pour θ ?), et d'utiliser pour cela votre schéma.

Il y a une erreur classique que ceux qui ont appliqué un TMC à la poulie seulement ont souvent faite, qui est de considérer que la tension du fil auquel est suspendu la masse m était égal au poids de la masse. C'est faux hors équilibre, et il suffit d'écrire un PFD à la masse m pour s'en convaincre :

$$m\ddot{z} = T - mg$$

3 Oscillations d'un système lesté

Là encore, exercice plus difficile qu'il n'y paraît. La "clef" est ici d'appliquer un théorème du moment cinétique en O à un système qui englobe le disque et la masse M qui y est accrochée (avec en complément la masse m , mais ce n'est pas obligatoire). En effet, l'interaction entre les deux n'est pas facile à définir. Mettre les deux **à l'intérieur** du système permet de ne pas faire intervenir ces interactions dans l'écriture du TMC qui ne fait intervenir que les moments des forces **extérieures**.

J'ai mis plusieurs méthodes de résolutions pour que vous voyiez l'importance du choix du système.

Petite remarque sur une erreur que j'ai trouvée plusieurs fois pour la recherche des positions d'équilibre à partir de

$$E_p(\theta) = -mga\theta - Mgac\cos(\theta)$$

Il faut calculer ici le/les zéro(s) de la fonction

$$\frac{dE_p}{d\theta} = -mga + Mgasin(\theta)$$

et non pas

$$\frac{dE_p}{dt} = -mga\dot{\theta} + Mga\dot{\theta}sin(\theta)$$

4 Détection d'une exoplanète - Proxima Centauri b (Centrale - MP - 2020)

Problème pas si évident, qui avait pour but de vous faire réviser les forces centrales dans un cadre d'application intéressant. Trop peu l'ont traité. A ne reprendre que si vous avez le temps cependant.