

# Agrégation interne PC 2014-2015

- Mécanique 1 & 2 (nouveau programme PCSI) :
  - 1.1 Description et paramétrage du mouvement d'un point
  - 1.2 Description du mouvement d'un solide dans deux cas particuliers : translation, rotation autour d'un axe fixe
  - 2.1 Loi de la quantité de mouvement
  - 2.2 Approche énergétique du mouvement d'un point matériel
  3. Mouvement de particules chargées dans des champs électrique et magnétique, uniformes et stationnaires
  - 4.1 Loi du moment cinétique
  - 4.2 Approche énergétique du mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté, dans un référentiel galiléen
  - 4.3 Loi de l'énergie cinétique pour un système déformable
  5. Mouvements dans un champ de force centrale conservative

# Agrégation interne PC 2014-2015

- Mécanique 1 & 2 (nouveau programme PC) :
  - 1.1 Changements de référentiel en mécanique classique
  - 1.2 Dynamique dans un référentiel non galiléen
  - 1.3 Approche descriptive du fonctionnement d'un véhicule à roues.
- 2.1 Description d'un fluide en mouvement
  - 2.2 Actions de contact dans un fluide en mouvement
  - 2.3 Équations dynamiques locales
  - 2.4 Bilans macroscopiques

# Agrégation interne PC 2014-2015

- Mécanique (sujets d'exposés) :
  - 1. Dynamique newtonienne
  - 8. Oscillateurs
  - 14. Fluides
  - 15. Résonance
  - 20. Frottements
  - 23e. Gravitation
  - 25e. Mouvements képlériens
  - 29e. Référentiels géocentrique et terrestre

# Exo I

On considère le dispositif mécanique suivant dans lequel le ressort est tel que l'énergie potentielle d'interaction du système  $(M_1, M_2)$  comprend un terme non-harmonique que l'on considérera comme une perturbation.

1. Proposer une forme pour l'énergie potentielle en fonction des variables pertinentes du système.
2. Discuter les types de mouvement possibles pour le système.
3. On se place dans l'hypothèse où l'on a de petites oscillations au voisinage de la position d'équilibre stable. Mettre en évidence les modifications du spectre en fréquence du système oscillant. Déterminer l'évolution temporelle de  $y(t) = d(M_1, M_2)$ .
4. Montrer que la valeur moyenne temporelle est proportionnelle à l'énergie mécanique totale dans un référentiel à préciser.

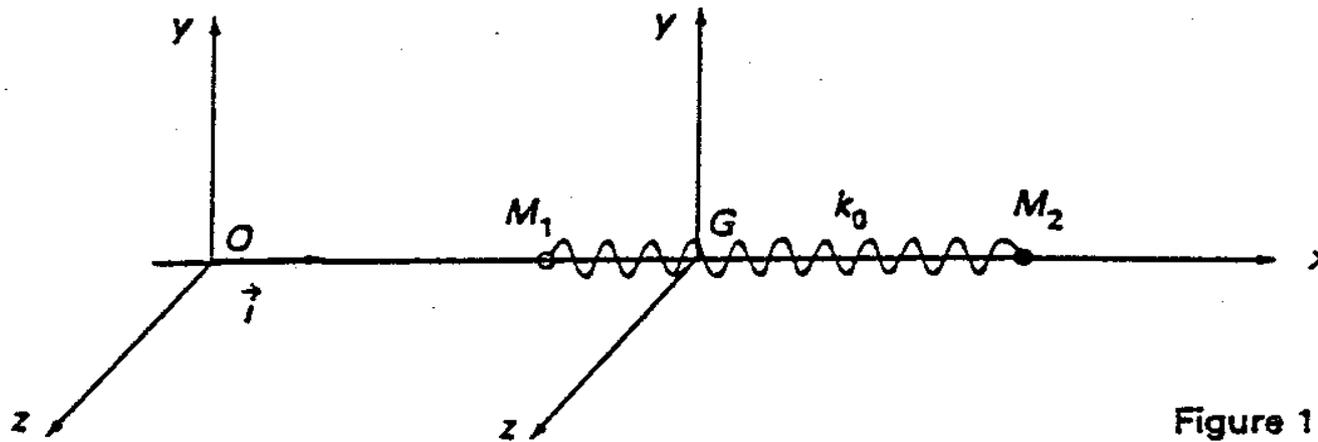


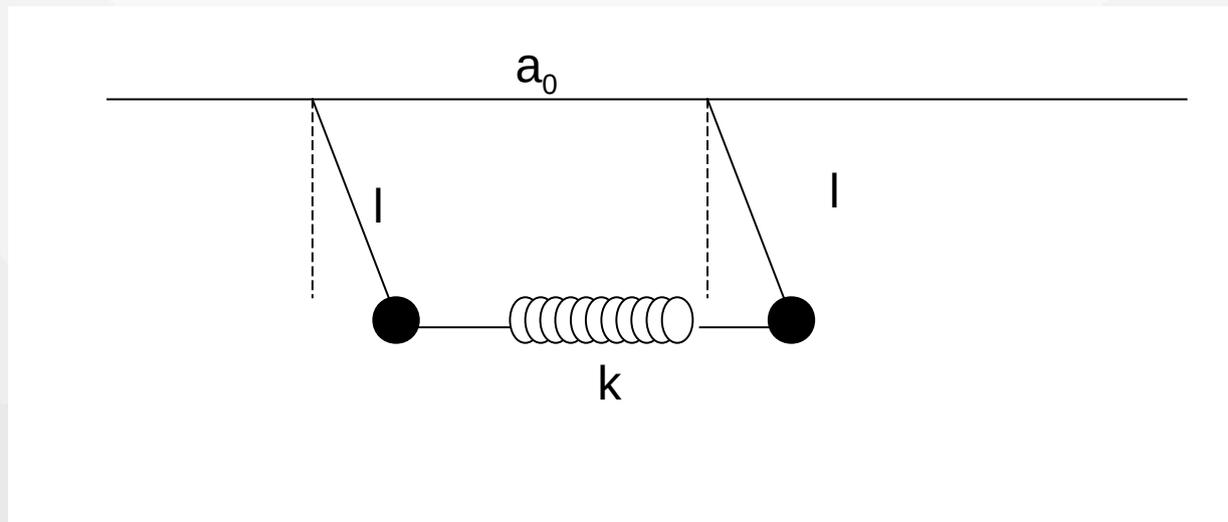
Figure 1

## Exo II

On considère deux pendules de masse  $m_1$  et  $m_2$  de longueur  $l$  distants de  $a_0$ . Ils sont reliés par un ressort de longueur à vide  $a_0$ , de raideur  $k$  et de masse négligeable.

Trouver les équations des petits mouvements.

Donner la forme générale des solutions.

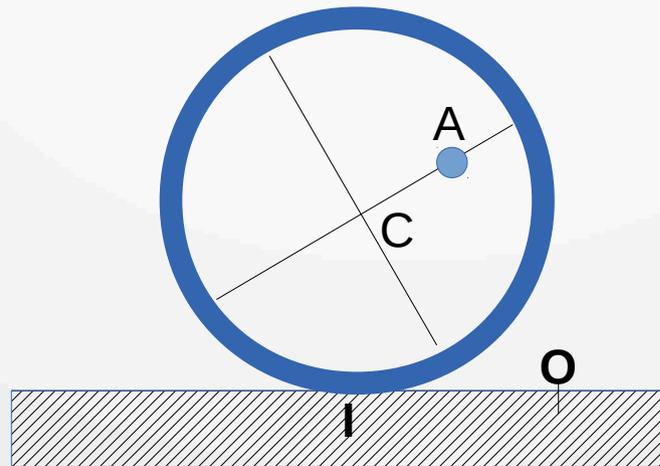


## Exo III

On considère un cerceau de centre  $C$ , de rayon  $R$  et de masse  $M$  uniformément répartie sur la circonférence.

On dispose un lest, de masse  $m$ , au point  $A$ , à la distance  $a=AC$  du centre. Les deux axes diamétraux assurent juste le maintien de l'ensemble. A l'instant initial le point de contact  $I$  est en  $O$ , origine du repère.

On suppose que le cerceau roule sans glisser. Quelle est l'équation des petits mouvements ?



## Exo IV

Une barre de longueur  $l$  et de masse  $m$  est initialement verticale. Son extrémité est en contact avec un plan horizontal.

La barre tombe, l'extrémité restant sur le plan, le coefficient du frottement étant  $\mu$ .

Calculer l'angle à partir duquel la barre se met à glisser.