

**Mécanique**  
**1,5 heure**

---

*Aucun document ni calculatrice autorisés*

**Tous les exercices sont indépendants**

**1: Cours**

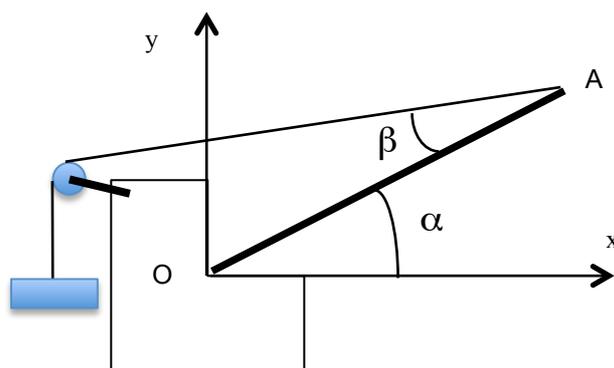
**11:** Donner l'expression générale permettant de calculer les positions du centre de masse  $G$  et du centre géométrique  $C$  d'un objet quelconque

**12:** Démontrer la relation liant  $\overrightarrow{OG}$  et  $\overrightarrow{OC}$  dans le cas d'un objet homogène de masse volumique  $\rho$

**13:** Donner les expressions des quatre théorèmes de dynamique du solide vus en cours (référentiel Galiléen, système de masse constante)

**2 : Statique du solide**

La barre  $OA$  homogène de longueur  $L$ , de masse  $M$ , est maintenue en équilibre statique grâce à une masse suspendue à l'extrémité d'un câble inextensible accroché en  $A$  via une poulie parfaite. Câble et poulie ont une masse négligeable. En  $O$  la liaison est parfaite.



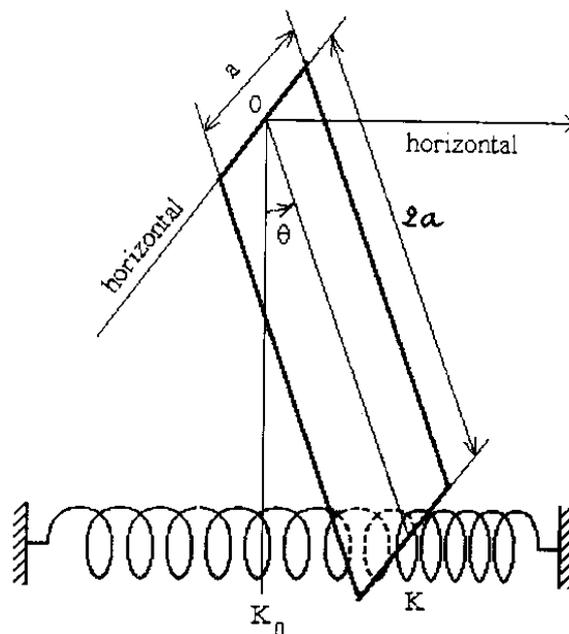
Déterminer la tension  $T$  dans le câble ainsi que les composantes  $R_x$  et  $R_y$  de la réaction  $R$  du support en  $O$  en fonction des données du problème ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $M$ ,  $g$ ).

### 3: Moment d'inertie d'un disque circulaire

Déterminer le moment d'inertie d'un disque circulaire mince de centre O et de rayon R :

- 31: par rapport à son axe de révolution ( $I_{Oz}$ )
- 32: par rapport à un de ses diamètres ( $I_{Ox}$  par exemple)
- 33: Déterminer le rayon de giration pour  $I_{Oz}$

### 4: Oscillations 1D



Une plaque plane homogène de masse  $m$  peut osciller sans frottement autour d'un axe fixe horizontal. En K (milieu d'un côté), sont fixés deux ressorts identiques de masses négligeables, de raideurs  $k$ , de longueurs au repos  $l_0$ .

L'angle  $\theta$  repère la position de la plaque par rapport à la verticale. Cet angle sera suffisamment petit (petites oscillations) pour que les directions des ressorts puissent être considérées comme horizontales.

Etablir l'équation du mouvement et la résoudre.