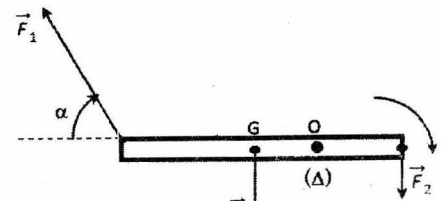


**EXERCICES SUR EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE FIXE**

**Exercice 1**

Une barre homogène AB de poids  $P = 10\text{N}$  est mobile autour d'un axe horizontal fixe (A) passant par le point O. Aux extrémités A et B de la barre sont appliquées les  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  d'intensités respectives 2 N et 1,5 N. Ces forces sont dans un plan perpendiculaire à l'axe ( $\Delta$ ). On donne  $AB = 1\text{ m}$  ;  $OG = 20\text{ cm}$  ;  $\alpha = 60^\circ$

Calculer la somme des moments des forces appliquées à la barre. Dans quel sens a-t-elle tendance à tourner ?



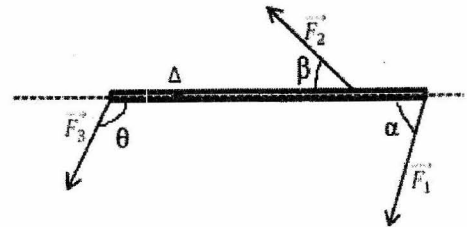
**Exercice 2**

Une règle de masse négligeable est mobile autour d'un axe horizontal passant par 3

forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  et  $\vec{F}_3$  situées dans un plan perpendiculaire à l'axe. On donne  $OA = 20\text{cm}$  ;  $OB = 30\text{cm}$  ;  $OC = 40\text{ cm}$  ;  $F_1 = 170\text{N}$  ;  $F_2 = 300\text{N}$  ;  $\alpha = 120^\circ$  ;  $\beta = 60^\circ$  ;  $\theta = 60^\circ$ .

1/ Enoncer les conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe

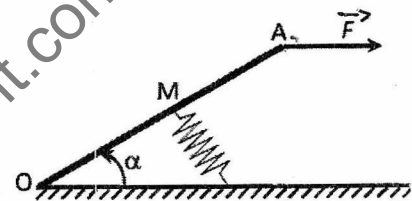
2/ Calculer le moment de la force  $\vec{F}_3$  par rapport à l'axe sur la règle. On pourra déterminer les coordonnées de  $\vec{R}$  suivant deux axes convenablement choisis. Préciser la valeur de l'angle que fait cette réaction avec la règle.



**Exercice 3**

Une pédale OA de poids négligeable de longueur L est mobile autour d'un axe horizontal O. On exerce une force horizontale  $\vec{F}$  à l'extrémité A. La pédale est en équilibre quand le ressort fixé en son milieu M prend une direction qui lui est perpendiculaire ; la pédale fait un angle  $\alpha$  avec l'horizontal à l'équilibre ( $\alpha = 30^\circ$ ).

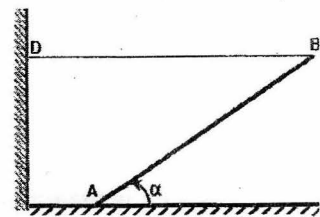
1/ Déterminer la force exercée par le ressort sur la pédale. L'intensité de cette force dépend-elle de la longueur l de la pédale ? Justifier. Pour l'application on prendra  $F = 30\text{N}$ .  
2/ Déterminer les caractéristiques de l'action de la pédale sur l'axe.



**Exercice 4**

Une barre homogène AB de longueur  $l = 60\text{cm}$  et de masse  $m = 2\text{kg}$  peut tourner autour de son extrémité fixe A. Un fil horizontal fixé en B maintient la barre en équilibre : elle fait alors avec le plan horizontal un angle  $\alpha = 15^\circ$

1/ Représenter les forces s'exerçant sur la barre.  
2/ Calculer l'intensité de force exercée par le fil sur DB.  
3/ Déterminer la relation du sol sur la tige en A (on précisera sa direction son sens et son intensité).

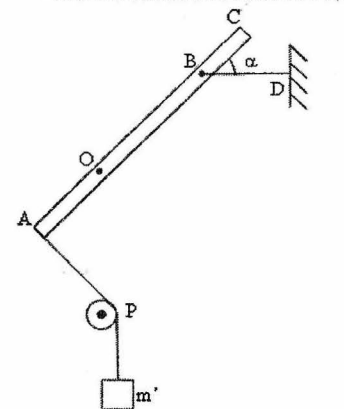


**Exercice 5**

Une tige AC de longueur homogène de longueur  $l = 1\text{m}$  de masse  $m = 2\text{kg}$  peut tourner autour d'un axe horizontal passant par un de ses points O. BD est un fil horizontal faisant un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec la tige AC. En A est suspendue une masse  $m' = 7,5\text{kg}$  par l'intermédiaire d'un autre fil passant sur la gorge d'une poulie P.

On donne:  $OA = 0,2\text{m}$  et  $OB = 0,5\text{m}$ . Le système étant en équilibre déterminer:

1/ La force exercée par le fil BD sur la tige.  
2/ Les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la tige. Prendre  $g = 10\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$ .  
3/ On supprime la poulie P de telle sorte que le brin de fil qui suspend  $m'$  soit vertical à l'équilibre,  $\alpha$  restant constant. Répondre aux mêmes questions que précédemment.  
4/ Quelle est la force subie par le mur en D ?



**Exercice 6**

Le dispositif représenté par la figure (1) comprend:  
- Une poulie à deux gorges pouvant tourner sans frottement autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) horizontal.  
- Deux fil ( $f_1$ ) et ( $f_2$ ) fixés respectivement aux gorges, enroulés sur celle-ci et supportant les masses  $m_1$  et  $m_2$ .

On donne  $m_1 = 120\text{ g}$  ;  $r_1 = 10\text{ cm}$  et  $r_2 = 15\text{ cm}$ .

1/ Calculer m pour que le dispositif soit en équilibre.  
2/ On pose m sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  sur l'horizontale et on remplace m par une masse  $m' = 60\text{g}$  (voir figure 2). Calculer  $\alpha$  pour que l'équilibre soit réalisé.

3/ On remplace la masse  $m'$  par un ressort de réaction  $k = 20\text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$  dont l'extrémité inférieure est fixée, puis on supprime le plan incliné. Calculer l'allongement du ressort à l'équilibre du système.

On donne  $g = 9,78\text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$

