

LYCEE SEYDINA LIMAMOULAYE  
CELLULE DE PC

ANNEE SCOLAIRE  
2004 / 2005

### EQUILIBRE d'un solide soumis à 2 OU 3 FORCES

#### EXERCICE 1

Le ressort de la figure ci-contre a pour longueur  $l_0$ . A son extrémité inférieure est accrochée un objet de masse  $m$ .

1. Refaire le schéma puis représenter les forces appliquées à S.
2. Déterminer la constante de raideur du ressort si sa nouvelle longueur est  $l$ .
3. Quelle serait sa longueur  $l'$  si on lui accrochait un objet S' de masse  $m'$  ?

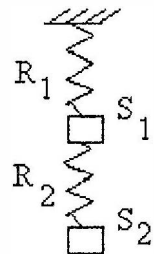


**Données :**  $l_0 = 20 \text{ cm}$  ;  $l = 25 \text{ cm}$  ;  $m = 200 \text{ g}$  ;  $m' = 150 \text{ g}$  ;  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

#### EXERCICE 2

Dans la figure ci-contre,  $R_1$  et  $R_2$  sont des ressorts de raideurs respectives  $K_1$  et  $K_2$ .  $S_1$  et  $S_2$  sont des objets, de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$ , attachés aux ressorts.

1. Déterminer la tension de chaque ressort. puis son allongement.
2. Quelle serait la tension du fil 1 si on supprimait le solide  $S_1$ .
3. On remplace les ressorts par des fils inextensibles. Calculer la tension de chaque fil.



**Données :**  $m_1 = 200 \text{ g}$  ;  $m_2 = 400 \text{ g}$  ;  $K_1 = 400 \text{ N.m}^{-1}$  ;  $K_2 = 200 \text{ N.m}^{-1}$  ;  $g = 10 \text{ SI}$

#### EXERCICE 3

Un camion de masse  $M$ , est arrêté dans une rue de pente 10%. Déterminer la force équivalente à l'ensemble des forces de frottements exercées sur le camion.

**Données :**  $M = 15 \text{ Tonnes}$  ;  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

#### EXERCICE 4

Une brique de poids  $P$ , repose sans frottement sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. Un ressort, d'axe parallèle au plan, de masse négligeable l'empêche de tomber.

1. Faire le bilan des forces s'exerçant sur la brique à l'équilibre. Préciser leurs caractéristiques, le ressort étant en compression.
2. Déterminer la nouvelle longueur du ressort.

**Données :**  $P = 2000 \text{ N}$  ;  $K = 20 \cdot 10^3 \text{ N.m}^{-1}$  ;  $\alpha = 30^\circ$ .

#### EXERCICE 5

Une sphère homogène de rayon  $r$  et de masse  $m$ , est maintenue le long d'un plan parfaitement lisse, incliné d'un angle  $\alpha$ , par un fil AB de longueur  $l$  et de masse négligeable..

1. Calculer l'angle  $\beta$  que fait le fil avec le plan incliné ;
2. Représenter les forces qui s'exercent sur la sphère.



Déterminer la norme de chaque force.

**Données :**  $r = 8 \text{ cm}$  ;  $l = 25 \text{ cm}$  ;  $m = 1,7 \text{ kg}$  ;  $\alpha = 40^\circ$

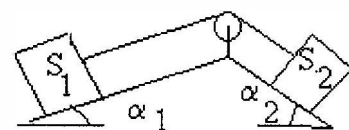
#### EXERCICE 5

Dans l'équilibre ci-contre,  $S_1$  et  $S_2$  sont des objets reliés par un fil de masse négligeable.

Etablir l'expression qui relie  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $\alpha_1$ , et  $\alpha_2$ .

Déterminer  $\alpha_2$ .

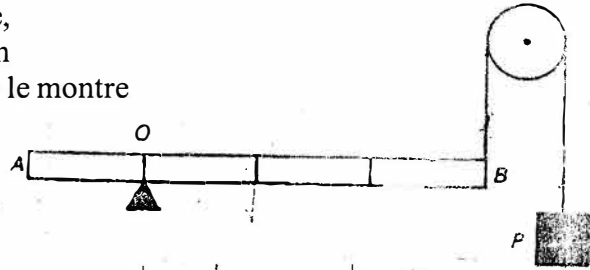
**Données :**  $m_1 = 100 \text{ g}$  ;  $m_2 = 130 \text{ g}$  ;  $\alpha_1 = 30^\circ$



## Equilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe

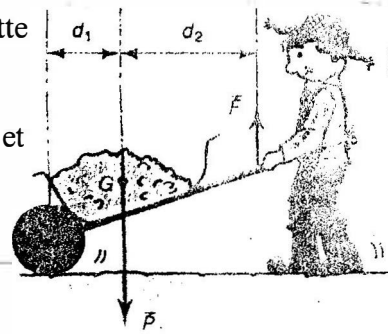
### Exercice 1 :

La barre AB, homogène, de section constante, de longueur  $l=AB=80\text{cm}$ , de poids  $40\text{N}$ , est en équilibre dans la position horizontale, comme le montre la figure ci-contre ; on donne  $OA=20\text{cm}$ .  
Quelle doit être la valeur de la charge P pour que l'équilibre soit réalisé ?



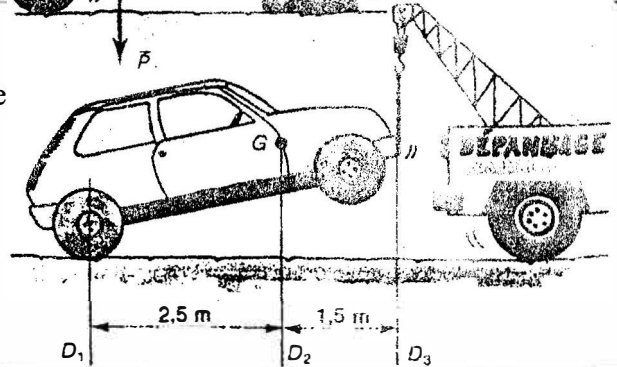
### Exercice 2 :

Sur la figure ci-contre, P désigne le poids de la brouette et de sa charge ; G représente le centre d'inertie de la brouette chargée. F est la force verticale exercée par la personne qui travaille ; l'ensemble est en équilibre et le sol est horizontal.  
On donne  $P=900\text{N}$ ,  $d_1=50\text{cm}$ ,  $d_2=90\text{cm}$ .  
Calculer l'intensité de la force F et conclure.



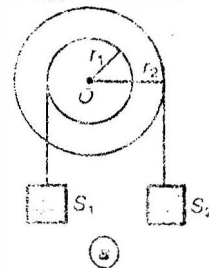
### Exercice 3 :

Un véhicule en panne, de masse  $m=1200\text{kg}$ , soulevé par un camion-grue, est en équilibre comme le montre la figure.  
Les droites  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$  ont des verticales qui passent respectivement par l'axe des roues arrière, le centre d'inertie G du véhicule, la chaîne de la grue. Leurs distances mutuelles sont indiquées sur la figure.  
Quelle force F le croché de remorque doit-il exercer sachant que  $g=10\text{N/kg}$  ?

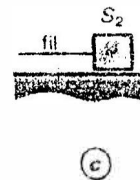
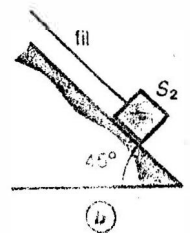


### Exercice 4 :

a. On étudie d'abord l'équilibre décrit à la figure a)  
On a ici une poulie à deux gorges, de rayon  $r_1=5\text{cm}$  et  $r_2=10\text{cm}$ , mobile sans frottement autour de l'axe horizontal O. Le solide  $S_2$  a pour poids  $P_2=10\text{N}$ .  
équilibre ?



- b. Le solide  $S_2$  repose maintenant sans frottement sur un plan incliné à  $45^\circ$  (figure b). Quel doit être le nouveau poids de  $S_1$  pour réaliser l'équilibre ?
- c. Même question quand  $S_2$  repose sur un plan horizontal (figure c), le contact s'effectuant avec frottement. Cela signifie que le support exerce sur  $S_2$  une réaction R dont la composante normale s'oppose au poids de  $S_2$  et dont la composante parallèle au support, f, a même direction que le fil et s'oppose exactement à la tension exercée par celui-ci. La force de frottement a pour intensité  $f=3\text{N}$ .



### Exercice 5 :

On étudie l'équilibre de la barre OA (poids  $P=20\text{N}$ , centre d'inertie G), mobile autour de l'axe horizontal O.  $OA=2OG=50\text{cm}$ ,  $k=400\text{N/m}$ . Calculer son allongement A l'équilibre ; celui-ci dépend-il de la valeur de  $\alpha$  ?

