



# PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE

## CAMION GRUE

Le système étudié est un camion grue dont le cahier des charges fonctionnel définit la fonction de service FS1 : *permettre au conducteur de soulever la charge*, dont le critère *masse de la charge* possède un niveau  $M_{maxi} < 10000 \text{ kg}$ .

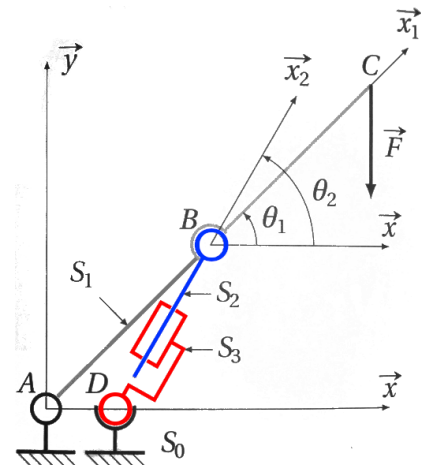
### Objectif

L'objectif de cet exercice est de vérifier que le dimensionnement du vérin retenu est satisfaisant (le vérin peut développer un effort de  $1 \cdot 10^6 \text{ N}$ ).



$S_0$  : bâti  
 $S_1$  : bras de grue  
 $S_2$  : tige du vérin  
 $S_3$  : corps du vérin

$\theta_1 = 45^\circ$   
 $\theta_2 = 60^\circ$   
 $AD = a = 2,1 \text{ m}$   
 $AB = b = 7,5 \text{ m}$   
 $AC = c = 15,6 \text{ m}$   
 $DB = \lambda$



La modélisation du système est présentée à la figure précédente :

- La liaison pivot entre  $S_0$  et  $S_1$ , la liaison pivot-glissant entre  $S_2$  et  $S_3$  et les liaisons sphériques entre  $S_0$  et  $S_3$  et entre  $S_1$  et  $S_2$  sont supposées parfaites.
- Les actions de la pesanteur sur les pièces de la grue sont négligées devant l'action de la pesanteur  $\vec{F} = -M \cdot g \cdot \vec{y}$  sur la charge qui est soulevée.
- L'action du fluide (dans le vérin) sur la tige du vérin  $S_2$  est modélisée par un glisseur  $\vec{F}_{huile \rightarrow S_2}$  dirigé suivant  $\vec{x}_2$ .

### Q1

Réaliser le graphe des liaisons et le compléter en mentionnant les actions mécaniques extérieures qui s'exercent sur ce système ainsi que l'action du fluide sur la tige et le corps du vérin. Vous préciserez les actions mécaniques connues et celles recherchées.

### Q2

Montrer que le torseurs des actions mécaniques dans la liaison sphérique entre  $S_1$  et  $S_2$  sont un glisseur de direction  $\vec{x}_2$ .

### Q3

Déterminer l'action mécanique dans la liaison sphérique en B en fonction de F et de la géométrie.



**Q4**

Le vérin a été dimensionné pour pouvoir développer des efforts de  $1 \cdot 10^6 \text{ N}$ . Conclure quant à la capacité du camion grue à satisfaire le critère de masse de la charge de la fonction FS1 dans la configuration géométrique retenue.

