

15 décembre 2025

## Série 14 : Statique

### 1. Figure L en équilibre

Deux rectangles sont rigidement liés pour constituer une figure en forme de "L". Le premier rectangle est de longueur 10 [cm] et fait 1 [cm] de haut. Le deuxième fait 1 [cm] de large et 20 [cm] de haut. La masse du premier rectangle est de 0.1 [kg] et celle du second est de 0.2 [kg]. On aimerait placer le "L" contre le mur sur un clou (la gravité agissant ainsi sur la figure "L"). Comment faut-il tourner le "L" et où exactement faut-il le placer sur le clou pour qu'il reste en équilibre stable sans le fixer rigidement ? Déterminer la force et le moment de force qui s'exercent sur la jonction entre les deux rectangles une fois à l'équilibre.

Variante du problème : on perce un trou dans le "L" pour le suspendre à un clou situé sur le mur. Il peut ainsi pivoter librement autour du clou une fois placé contre le mur de telle sorte que le clou passe à travers le trou. Quelle est la position angulaire de la figure à l'équilibre en fonction de la position du trou ?



FIGURE 1 – La figure en forme de "L" est constituée de deux rectangles (parallépipèdes de faible épaisseur) rigidement liée l'un à l'autre

### 2. Equilibre de deux masses solidaires dans un demi-cylindre creux

Une boule de masse  $2m$  est rigidement liée par une tige sans masse de longueur  $\sqrt{2}r$  à une deuxième boule de masse  $m$ . Le tout est placé dans un demi-cylindre creux de rayon  $r$ . La gravité agit verticalement sur l'ensemble. Les corps peuvent glisser sans frottement sur la surface du cylindre.

En utilisant la méthode des travaux virtuels, et en assimilant les masses à des point matériels tout en négligeant les rayons respectifs des boules (que l'on considère très petits par rapport à  $r$ ), trouver l'angle  $\theta$  pour que le tout soit en équilibre.

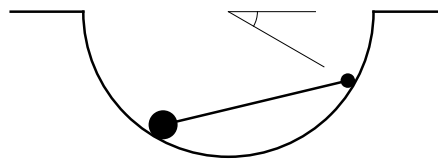


FIGURE 2 – L'angle indiqué est l'angle  $\theta$ . Trouver la valeur de celui-ci pour que la tige avec les deux masses demeurent en équilibre à l'intérieur du cylindre