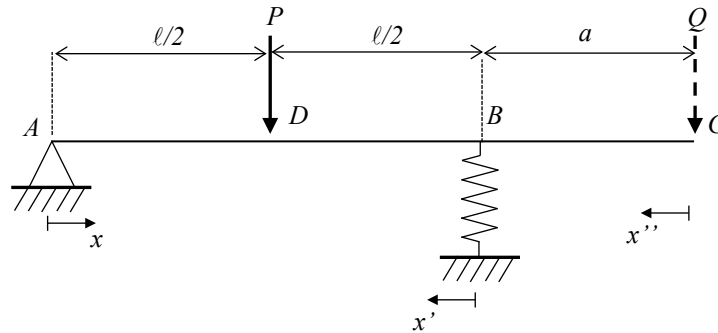


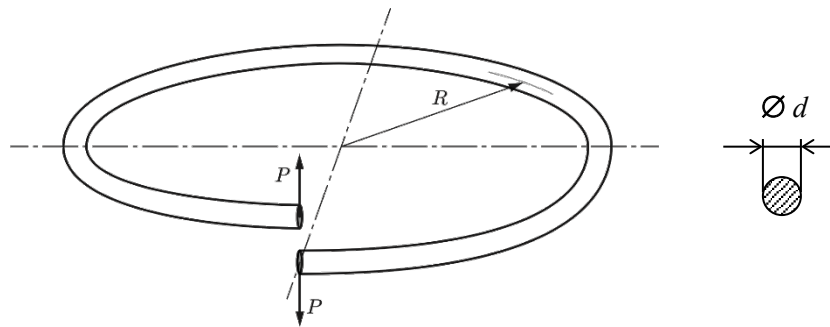
**Problème 1 :** Une poutre est appuyée en  $A$  et  $B$  comme le montre la figure ci-dessous. Déterminer la constante  $K$  du ressort de façon que le point  $C$  reste immobile (utiliser le théorème de Castigliano). Note : la force  $Q$  représentée sur la figure est fictive.



**Problème 2 :** Calculer par la méthode de Castigliano, le déplacement relatif des extrémités d'un anneau ouvert soumis à deux forces opposées (négliger l'effort tranchant).

Application :

$d = 10 \text{ mm}$   
 $R = 50 \text{ mm}$   
 $P = 500 \text{ N}$   
 $E = 210 \text{ GPa}$   
 $G = 82 \text{ GPa}$



**Problème 3 :** Le déplacement  $\vec{\delta}$  de l'extrémité libre  $A$  de la poutre coudée ci-dessous peut être défini à partir de ses composantes horizontale  $\delta_H$  et verticale  $\delta_V$ . Utiliser le théorème de Castigliano pour calculer ces composantes, puis vérifier les résultats au moyen de l'annexe II.

En déduire le rapport  $\lambda = \frac{\ell}{h}$  pour lequel  $\delta_H = \delta_V$ .

