

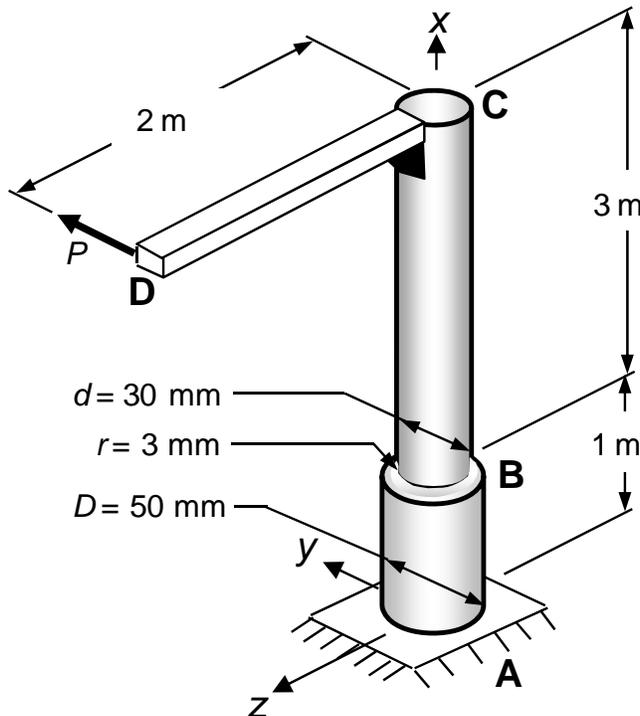
**QUESTION 1 (4 points)**

La figure a) illustre une structure en **acier**, composée d'un arbre ABC et d'une membrure rigide CD. La structure est encastree à son extrémité A et chargée au point D par la force  $P$ . Un changement de section avec un congé (rayon = 3 mm) est présent au point B. Les propriétés de l'acier sont :

$$S_u = 700 \text{ MPa} \quad ; \quad S_Y = 560 \text{ MPa} \quad ; \quad S_e' = 350 \text{ MPa}.$$

La structure est soumise au chargement en fatigue suivant :

- la force horizontale  $P$  varie de 53,01 N à 159,04 N, selon le sens montré.



$$S_e = k_a \cdot k_b \cdot k_c \cdot k_d \cdot k_e \cdot k_f \cdot S_e'$$

- Pièce usinée,  $k_a = 0,75$
- Dimensions,  $k_b = 0,85$
- Fiabilité de 95%,  $k_c = 0,868$
- Température ambiante,  $k_d = 1$
- Concentration de contraintes,  $k_e$  : **à déterminer**
- Autres effets,  $k_f = 1$

Fig. a) Structure ABC et son chargement

Le facteur de sensibilité à l'entaille  $q$  est égal à 0,85 en flexion et égal à 0,9 en torsion.

**En considérant la section B uniquement, calculez le nombre de cycles de chargement correspondant à 90% de la vie en fatigue de cette structure en utilisant un facteur de sécurité en fatigue de 1,5 et l'approche « von Mises » pour vos calculs.**

- $S_e = 193,7 \text{ MPa}$
- $\sigma_{m'} = 218 \text{ MPa}$
- $\sigma_{a'} = 109 \text{ Pa}$
- $N_1 = 67\ 347 \text{ cycles}$
- $N = 60\ 612 \text{ cycles}$