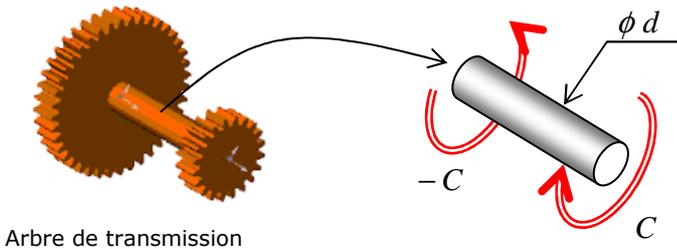




EXERCICE 1 (calcul en « vérification »)

On considère la partie centrale d'un arbre de transmission. On admettra qu'elle est soumise à une sollicitation de torsion uniquement (ce qui n'est pas vrai mais là on fait simple) :



Arbre de transmission

Couple de torsion : $C = 15 \text{ daN} \cdot \text{m}$

Diamètre : $d = 28 \text{ mm}$ (section pleine)

Matériau : 14 Ni Cr 11 (acier allié)

Coefficient de sécurité : $s = 2$

a) **Calculer** en mm^4 le moment quadratique polaire I_o de la section.

$$I_o = 60344 \text{ mm}^4$$

b) **Calculer** en MPa la contrainte maximale de torsion τ_{\max} .

$$\tau_{\max} = 48,9 \text{ MPa}$$

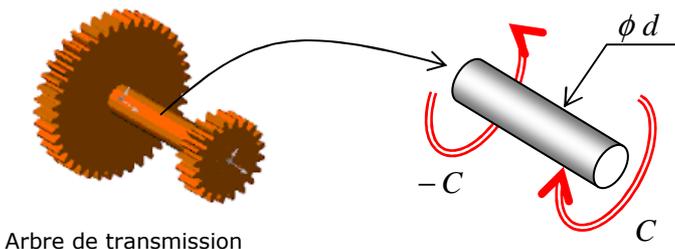
c) **Calculer** en MPa la résistance pratique au glissement R_{pg} du matériau utilisé.

$$R_{pg} = 400 \text{ MPa}$$

d) **Vérifier** si le critère de résistance est satisfait et **conclure**.

EXERCICE 2 (calcul du diamètre)

On considère la partie centrale d'un arbre de transmission sollicitée en torsion pure :



Arbre de transmission

Couple de torsion : $C = 200 \text{ N} \cdot \text{m}$

Diamètre : $d = ?$ (section pleine)

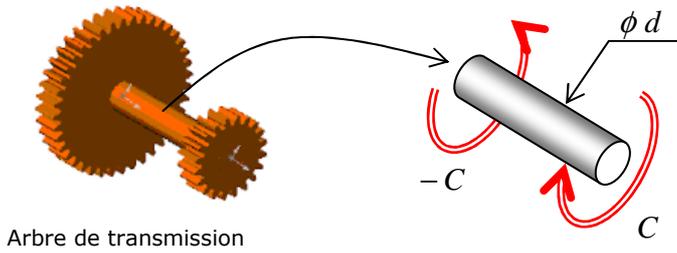
Matériau : C65 (acier non allié)

Coefficient de sécurité : $s = 2$

Calculer en mm le diamètre d qui vérifie le critère de résistance.

EXERCICE 3 (calcul du matériau)

On considère la partie centrale d'un arbre de transmission sollicitée en torsion pure :



Couple de torsion : $C = 125 \text{ N} \cdot \text{m}$

Diamètre : $d = 16 \text{ mm}$ (section pleine)

Matériau : acier (nuance à définir)

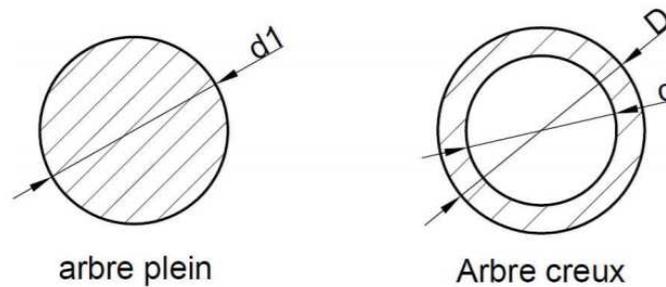
Coefficient de sécurité : $s = 3$

- Calculer** en MPa la résistance au glissement R_g qui permet de satisfaire le critère de résistance.
- Rechercher** dans l'annexe A4 du chap. 7 la première nuance d'acier qui convient.

EXERCICE 4 (comparaison de sections)

On considère deux arbres de transmission construits à partir du même acier non allié, la nuance S235.

Le premier arbre est plein de diamètre d_1 et le seconde est creux de diamètres d et D :



On transmet un couple $C = 220 \text{ N} \cdot \text{m}$.

On ne considère aucun coefficient de sécurité et de concentration de contrainte.

- Calculer** en mm le diamètre d_1 .
- Calculer** en mm les diamètres d et D .
- Calculer** en % le rapport μ des masses des arbres et creux (AC) et plein (AP) et **conclure**.

☞ Prendre $\mu = m_{AC} / m_{AP}$