

Chapitre 14 – Composites

EXERCICE 14-7

Dans un tuyau cylindrique (diamètre extérieur **D**, épaisseur **e**) soumis à une pression interne **p**, la contrainte maximale tangentielle σ_t qui se développe dans le matériau est donnée par la relation suivante :

$$\sigma_t = \frac{pD}{2e}.$$

Vous devez choisir un matériau pour construire un tuyau de 50 cm de diamètre extérieur et devant supporter une pression interne de 16 MPa. Vous avez à votre disposition les trois matériaux suivants :

A : acier; **B** : aluminium ; **C** : polyester renforcé de fibres de verre.

	R_e MPa	R_m MPa	$A\%$	E GPa	ρ kg/m ³	Prix \$/kg
A : Acier	400	625	22	210	7 860	0,50\$
B : Alliage d'aluminium	250	300	12	70	2 720	2,75\$
C : Polyester renforcé de fibres de verre	100	170	1	12	1 300	7,50\$

- Pour chaque matériau, quelle devra être l'épaisseur **e** minimale du tuyau, si l'on ne tolère pas de déformation permanente du tuyau?
- Quel matériau choisissez-vous si le facteur « Coût » est primordial?
- Quel matériau choisissez-vous si le tuyaux doit être le plus léger possible?
- Quel matériau choisissez-vous si le tuyau est enterré dans un sol où il y a risque sévère de corrosion?