

## Chapitre 14 - Composites

### EXERCICE 14-7

#### a) Épaisseur minimale du tuyau

En appliquant la formule donnée, on obtient aisément la valeur suivante pour chacun des matériaux :

Acier (A) : **10 mm**

Aluminium (B) : **16 mm**

Composite (C) : **40 mm**

#### b) Matériau pour un plus faible coût

Il faut calculer la masse **m** par unité de longueur de tuyau (par exemple, 1 m) et en déduire le prix :

$$m = l\pi[R^2 - (R - e)^2]\rho$$

où : **l** = longueur choisie (ici, 1m); **R** = rayon extérieur;

**e** = épaisseur requise **ρ** = masse volumique du matériau

Avec les valeurs numériques trouvées en (a) et les données, on constate que **c'est l'acier (matériau A) qui est le moins coûteux : 60,49 \$/m.**

#### c) Matériau pour un tuyau le plus léger possible

Avec les valeurs de la masse **m** par unité de longueur trouvées à la question (b), on constate que **c'est le tuyau en aluminium (matériau B) qui est le plus léger.**

#### d) Matériau pour une bonne résistance à la corrosion

L'acier et l'aluminium sont deux matériaux métalliques qui se corrodent lorsqu'ils sont enfouis dans un sol présentant des risques sévères de corrosion. Il serait alors nécessaire de prévoir des mesures de protection contre la corrosion de ces deux métaux : par exemple, à l'installation, enduire le tuyau d'un enduit goudronné et prévoir une méthode de protection telle que des anodes sacrificielles – qu'il faudra surveiller et changer à intervalles de temps régulier – ou une méthode de protection cathodique par courant imposé – encore une fois, ceci requiert une surveillance et un entretien.

Son inertie chimique étant élevée, le polyester résiste bien à la corrosion dans le sol; pour ce type d'application, c'est un des avantages des matières plastiques sur les métaux. Ce sera donc **le tuyau de composite (matériau C) qui sera choisi pour être enfoui dans un sol corrosif**, les coûts d'entretien plus faibles compensant le coût élevé à l'installation.