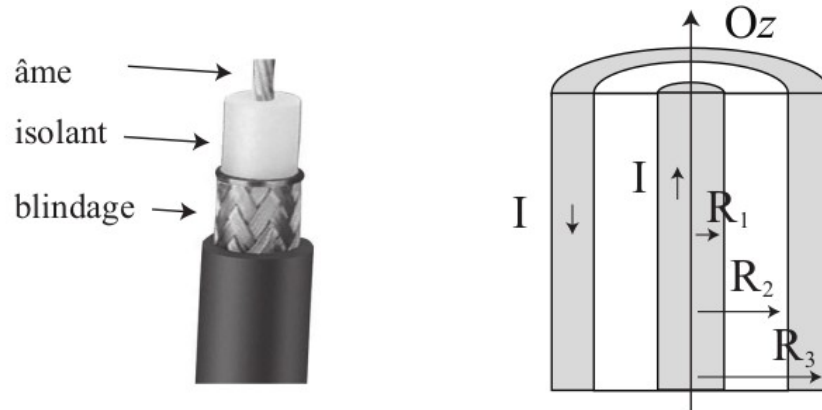


## Planche 4

### Exercice 1 :

Un câble coaxial est constitué de deux cylindres d'axes  $Oz$  isolés l'un de l'autre par une épaisseur  $e = R_2 - R_1$  d'isolant. Le cylindre intérieur de rayon  $R_1$  est parcouru par un courant  $I$  et celui compris entre  $R_2$  et  $R_3$  par un courant  $-I$ .



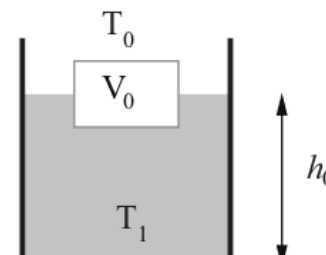
1 - Déterminer les vecteurs densité de courant dans le cylindre intérieur et le cylindre extérieur.

2 - En déduire l'expression du champ magnétique en tout point de l'espace.

3 - Donner l'allure de la variation du champ magnétique en fonction de la distance  $r$  à l'axe  $Oz$ .

### Exercice 2 :

Un cylindre de rayon  $R = 2,0$  cm contient un glaçon de volume  $V_0 = 15$  cm<sup>3</sup> et de l'eau liquide. La hauteur initiale de l'eau dans le verre est  $h_0 = 10,0$  cm. La température initiale de l'eau est de  $T_1 = 293$  K, celle du glaçon est



de  $T_0 = 268$  K. On néglige tout transfert thermique avec l'extérieur.

1 - Déterminer le volume immergé  $V_1$  du glaçon.

2 - Déterminer la hauteur d'eau dans le verre après la fonte du glaçon.

3 - Déterminer la température finale de l'ensemble.

4 - Calculer l'entropie créée.

*Données :*

- masse volumique de l'eau liquide et glace :  $\rho_L = 1,0 \cdot 10^3$  kg.m<sup>-3</sup>,  $\rho_G = 920$  kg.m<sup>-3</sup>
- capacité thermique massique de l'eau liquide :  $c_{liq} = 4,18$  J.K<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>
- capacité thermique massique de l'eau solide :  $c_G = 2,1$  J.K<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>
- enthalpie massique de fusion de la glace.  $\Delta h_{fus} = 334$  kJ.kg<sup>-1</sup>