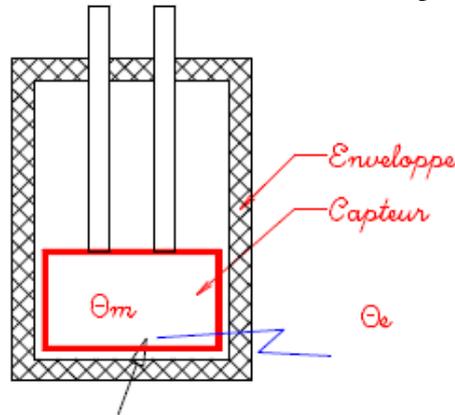


Devoir Libre 8 - 2

Etude d'un thermomètre

La sonde d'un thermomètre peut être modélisée de manière simplifiée par le schéma ci-dessous.



On note :

- Θ_e : température du mesurande (température à mesurer)
- Θ_m : température du capteur (température mesurée)
- Q : quantité de chaleur échangée entre le mesurande et le capteur.

Les lois de la thermodynamique donnent :

La quantité de chaleur (dQ) reçue par le capteur pour une élévation de température $d\theta$ est :

$$dQ = C \cdot d\theta_m$$

La quantité de chaleur échangée à travers l'enceinte pendant le temps dt est telle que :

$$dQ = k \cdot S \cdot (\theta_e(t) - \theta_m(t)) \cdot dt$$

Question 1 : Ecrire l'équation différentielle donnant $\theta_m(t)$ en fonction de $\theta_e(t)$.

Question 2 : On se place dans les conditions de Heaviside, écrire l'équation précédente dans le domaine de Laplace. Exprimer la fonction de transfert $H(p) = \frac{\theta_m(p)}{\theta_e(p)}$. Quel est l'ordre de $H(p)$? Déterminer les paramètres caractéristiques de $H(p)$.

Question 3 : Le système est-il stable ? Estimer la précision statique du système.

Question 4 : Donner l'expression de $\theta_m(t)$ en fonction du temps et du donnée du problème pour une entrée en échelon. En proposer une représentation graphique.