

Pour un détecteur thermique de rayonnement infra-rouge, le rayonnement crée une augmentation de température du détecteur qui entraîne une modification de ses propriétés physiques. Mesurer les variations de ces propriétés thermiques (leur résistance électrique par exemple) permet alors d'en déduire la variation de température.

Une étude thermique du détecteur permet d'en déduire la relation entre la température  $T$  et le flux du rayonnement  $\Phi$  :

$$K \cdot \frac{dT}{dt} = \alpha \cdot \Phi - G \cdot (T - T_{ext})$$

où  $\alpha$ ,  $K = 2 \cdot 10^3 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  et  $G = 10^5 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  sont des constantes.

Certains serpents sont dotés de tels capteurs.

1. On impose un flux constant au capteur à partir d'un instant initial  $t = 0$ . Déterminer la valeur du temps de réponse de ce capteur.
2. Le flux est maintenant modulé à la fréquence  $f$  :  $\Phi = \Phi_0 \cdot [1 + \cos(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)]$ . A quelle condition sur  $f$  ce capteur va-t-il pouvoir détecter cette modulation ?