

Exercice 1 :

Une source ponctuelle émet un rayonnement isotrope avec une intensité radiative $I=1000 \text{ W}/(\text{m}^2\text{sr})$.

Un détecteur circulaire de diamètre $d=5 \text{ cm}$ est placé à une distance $r=3 \text{ m}$ de la source, perpendiculaire à la ligne reliant la source au détecteur.

1. Calculez l'angle solide sous-tendu par le détecteur vu depuis la source.
2. Déterminez le flux radiatif reçu par le détecteur (en W).
3. Si la distance est réduite à $r=1,5\text{m}$, comment l'angle solide et le flux changent-ils ?
4. Expliquez qualitativement pourquoi l'angle solide dépend de la distance.

Exercice 2 :

Une surface lambertienne de 1 m^2 est maintenue à $T=1000 \text{ K}$ avec une émissivité $\varepsilon=0,95$.

Elle émet un rayonnement vers un détecteur de surface $A_d=0,01 \text{ m}^2$ placé à 2 m perpendiculaire à la ligne de visée.

1. Calculez l'émittance radiative de la surface.
2. Déterminez la luminance de la surface.
3. Calculez l'éclairement radiatif reçu par le détecteur.

Exercice3

Pour chauffer une pièce d'un appartement, on se sert d'un radiateur cylindrique de $2,5\text{cm}$ de diamètre et de 60cm de longueur. Ce radiateur rayonne comme un corps noir et émet une puissance de $1,5 \text{ kW}$:

1. Calculer sa température ;
2. Calculer la longueur d'onde pour laquelle sa luminance est maximale ;
3. quelle devrait -être sa température pour que cette longueur d'onde soit $2,3\mu\text{m}$?
4. Quelle serait alors sa puissance dégagée

Exercice4

Une surface de 2 cm^2 rayonne comme un corps noir à la température de 1500°C .

Calculer :

1. La puissance totale rayonnée dans l'espace;
2. Sa luminance énergétique;
3. La longueur d'onde pour laquelle le rayonnement est maximal.

Exercice5

Calculez l'émittance monochromatique d'un filament de tungstène à la température de 1403K et à la longueur d'onde où elle est maximale et à ($\lambda_m=4,5\mu\text{m}$). On assumera que le rayonnement se réalise dans le vide.