



Heat Transfer Tutorials

Radiation

Academic year 2025-2026



Problem N°1

Radiation from a 600 C blackbody is incident on a window. The window transmits 85% of incident radiation between the wavelengths 0.3 to 3.5 mm. What heat flux (W/m^2) will be transmitted through the window ?

- It is assumed that this window receives a radiation flow of 4500 W/m^2 , 25% of this energy is transmitted and 700 W/m^2 is absorbed by this body. Find the rate of reflected radiation.

Problem N°2

There are shallow puddles of water in the street during daytime. At night, the average air temperature is 5 C and the effective sky temperature is 250 K. The convective coefficient between the water and the air is $10 \text{ W/m}^2\text{C}$ and the emissivity of the water surface is about 0.95. Will the water freeze overnight?

Problem N°3

-Determine the density of the total heat flux emitted by a black body at 500C. A decrease is noted where the temperature becomes 400C. - Calculate the heat flux emitted by this body.

- Find the maximum monochromatic wavelength emitted by this body.

- Calculate its density for a monochromatic wavelength of 450 nm.

Data : $S = 0.25 \text{ m}^2$; $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ SI}$.

Problem N°4

A Tungsten filament at the temperature of 1500K.

- Calculate : - Its maximum wavelength.

- The density of the flow for $\lambda = 3.2 \mu\text{m}$.

$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ SI}$.

Problem N°5 (homework)

For a black body maintained at the temperature of 205 ° C.

Determine:

1. The density of the total flow issued.

2. The maximum wavelength to which the monochromatic emission takes place.

3. The density of the maximum monochromatic flow.



Heat Transfer Tutorials

Radiation

Academic year 2025-2026

Problème N°1

Le rayonnement d'un corps noir à 600 °C frappe une fenêtre. Celle-ci transmet 85 % du rayonnement incident dont la longueur d'onde est comprise entre 0,3 et 3,5 μm . Quel est le flux de chaleur (W/m^2) transmis à travers la fenêtre ?

- On suppose que cette fenêtre reçoit un rayonnement de 4 500 W/m^2 , dont 25 % sont transmis et 700 W/m^2 absorbés. Déterminer le flux de rayonnement réfléchi.

Problème N°2

Des flaques d'eau peu profondes se forment dans la rue en journée. La nuit, la température moyenne de l'air est de 5 °C et la température effective du ciel est de 250 K. Le coefficient de convection entre l'eau et l'air est de 10 $\text{W}/\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ et l'émissivité de la surface de l'eau est d'environ 0,95. L'eau va-t-elle geler pendant la nuit ?

Problème N°3

Déterminer la densité du flux thermique total émis par un corps noir à 500 °C. Une diminution est observée où la température devient 400 °C. – Calculer le flux thermique émis par ce corps.

– Déterminer la longueur d'onde monochromatique maximale émise par ce corps.

– Calculer sa densité pour une longueur d'onde monochromatique de 450 nm.

Données : $S = 0,25 \text{ m}^2$; $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ SI}$.

Problème N°4

Un filament Tungstène à la température de 1500K.

- Calculer : - Longueur d'onde maximale.
- La densité du flux pour $\lambda=3,2\mu\text{m}$.

Problème N°5 (Devoir)

Un corps noir est maintenu à la température de 205°C

Déterminer :

1. La densité du flux total émis.
2. La longueur d'onde maximale à laquelle l'émission monochromatique a lieu.
3. La densité du flux monochromatique maximale.