



# 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 ( $\text{W/m}^2$ ) will be transmitted through the window ?

- It is assumed that this window receives a radiation flow of  $4500 \text{ W/m}^2$ , 25% of this energy is transmitted and  $700 \text{ W/m}^2$  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 ( $\text{W/m}^2$ ) transmis à travers la fenêtre ?

- On suppose que cette fenêtre reçoit un rayonnement de 4 500  $\text{W/m}^2$ , dont 25 % sont transmis et 700  $\text{W/m}^2$  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  $\text{W/m}^2 \text{ °C}$  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.