

# Pre-Pràctica 9: Equació de Poisson. 23-24

Objectius: [Resolució de EDP, equacions el·líptiques, equació de Poisson, equació de la calor](#)

— Nom del programa **P9-23-24.f90**.

- 1) Escriu un programa per resoldre l'equació de Poisson 2D en una geometria rectangular amb condicions de contorn de Dirichlet,

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \rho(x, y) = 0.$$

Considera per exemple el problema de calcular la distribució estacionària de temperatures en un rectangle de  $L_x = 18.5 \text{ cm} \times L_y = 31 \text{ cm}$  amb les condicions de contorn,  $T(0, y) = 2.2^\circ\text{C}$ ,  $T(x, L_y) = 13.5^\circ\text{C}$ ,  $T(L_x, y) = 35^\circ\text{C}$  i  $T(x, 0) = 4.16^\circ\text{C}$ . Utilitza  $h = 0.5\text{cm}$ .

Com a font de calor considera dos fogons  $\rho(x, y) = \rho_1(x, y) + \rho_2(x, y)$ :

- El primer escalfa en una circumferència, centrada al punt  $(9.5, 12)\text{cm}$ , modelat com,

$$\rho_1(x, y) = \rho_{1,0} e^{-(r-2)^2/0.35^2} \quad \text{amb } r = \sqrt{(x - 9.5)^2 + (y - 12)^2}$$

$$\text{i } \rho_{1,0} = 0.8^\circ\text{C}/\text{cm}^2.$$

- El segon fogó escalfa en un rectangle de  $2\text{cm} \times 4\text{cm}$  centrat a  $(x, y) = (14, 24)\text{cm}$ , dins del rectangle  $\rho_2(x, y) = 1.1^\circ\text{C}/\text{cm}^2$ , mentre que fora és  $\rho_2(x, y) = 0^\circ\text{C}/\text{cm}^2$
- 2) Programa els mètodes de Jacobi i de sobrerelaxació, amb una variable **icontrol** per a seleccionar el mètode emprat.
  - 3) Estudia la convergència de la temperatura en el punt  $(x, y) = (8., 13.5)$  amb els 2 mètodes, fes una figura **P9-23-24-fig1.png** per a cada mètode, mostrant la dependència amb els valors inicials utilitzats, per exemple,  $T_{\text{interior}} = 2, 14, 230^\circ\text{C}$ . Pel cas de sobrerelaxació considera  $\omega = 1.52$ .
  - 4) Genera una figura amb el mapa de temperatures calculat, **P9-23-24-fig3.png**.

Entregable: **P9-23-24.f90**, **P9-23-24-fig1.png**, **P9-23-24-fig2.png**, **P9-23-24-fig3.png**