

Conditions Limites de Neumann droite et haut discrétisées par un schéma centré

```

> restart : with(LinearAlgebra) :
> L := 20; H := 20; ndx := 3; ndy := 3;
    L := 20
    H := 20
    ndx := 3
    ndy := 3

```

(1.1)

```

> Tb := 10; Tg := 10;  $\alpha[d] := 0$ ;  $\alpha[h] := 0$ ;  $\alpha[m] := 0.5 \cdot (\alpha[d] + \alpha[h])$ ;
    Tb := 10
    Tg := 10
     $\alpha_d := 0$ 
     $\alpha_h := 0$ 
     $\alpha_m := 0$ .

```

(1.2)

```

>  $\Delta x := \frac{L}{ndx}$ ;  $\Delta y := \frac{H}{ndy}$ ;  $\beta := \frac{\Delta x}{\Delta y}$ 
     $\Delta x := \frac{20}{3}$ 
     $\Delta y := \frac{20}{3}$ 
     $\beta := 1$ 

```

(1.3)

```

>  $i_{max} := ndx + 1$ ;  $j_{max} := ndy + 1$ ;
     $i_{max} := 4$ 
     $j_{max} := 4$ 

```

(1.4)

```

>  $N := (i_{max} - 2) \cdot (j_{max} - 2) + (i_{max} - 2) + (j_{max} - 2) + 1$ ;
    N := 9

```

(1.5)

```

> for j from 2 to  $j_{max}$  do T[1, j] := Tg end do;
    T1,2 := 10
    T1,3 := 10
    T1,4 := 10

```

(1.7)

```

> for i from 2 to  $i_{max}$  do T[i, 1] := Tb end do;
    T2,1 := 10
    T3,1 := 10
    T4,1 := 10

```

(1.8)

```

> T[1, 1] := 0.5 \cdot (Tg + Tb);
    T1,1 := 10.0

```

(1.9)

(1.10)

(1.11)

```

k := 1 :
  for j from 2 to jmax - 1 do
    for i from 2 to imax - 1 do
      Eq[k] := -2 · (1 + β2) · T[i, j] + T[i + 1, j] + T[i - 1, j] + β2
      · (T[i, j + 1] + T[i, j - 1]) = 0 :
      Temps[k] := T[i, j] :
      k := k + 1 :
    end do:
    T[imax + 1, j] := T[imax - 1, j] + 2 · α[d] · Δx :
    Eq[k] := -2 · (1 + β2) · T[imax, j] + T[imax - 1, j] + T[imax + 1, j] + β2
    · (T[imax, j + 1] + T[imax, j - 1]) = 0 :
    Temps[k] := T[imax, j] :
    k := k + 1 :
  end do:
  T[imax + 1, jmax] := T[imax - 1, jmax] + 2 · α[d] · Δx :
  for i from 2 to imax do
    T[i, jmax + 1] := T[i, jmax - 1] + 2 · α[h] · Δy :
    Eq[k] := -2 · (1 + β2) · T[i, jmax] + T[i + 1, jmax] + T[i - 1, jmax] + β2 · (T[i,
    jmax + 1] + T[i, jmax - 1]) = 0 :
    Temps[k] := T[i, jmax] :
    k := k + 1 :
  end do:
  > for k from 1 to N do Eq[k] end do;
      -4 T2,2 + T3,2 + 20 + T2,3 = 0
      -4 T3,2 + T4,2 + T2,2 + T3,3 + 10 = 0
      -4 T4,2 + 2 T3,2 + T4,3 + 10 = 0
      -4 T2,3 + T3,3 + 10 + T2,4 + T2,2 = 0
      -4 T3,3 + T4,3 + T2,3 + T3,4 + T3,2 = 0
      -4 T4,3 + 2 T3,3 + T4,4 + T4,2 = 0
      -4 T2,4 + T3,4 + 10 + 2 T2,3 = 0
      -4 T3,4 + T4,4 + T2,4 + 2 T3,3 = 0
      -4 T4,4 + 2 T3,4 + 2 T4,3 = 0
      (1.12)
      (1.13)
  > N := k - 1;
      N := 9
      (1.14)
  > Eqs := {seq(Eq[k], k = 1 .. N)};
  Eqs := {-4 T4,4 + 2 T3,4 + 2 T4,3 = 0, -4 T2,2 + T3,2 + 20 + T2,3 = 0, -4 T2,4 + T3,4
  + 10 + 2 T2,3 = 0, -4 T3,4 + T4,4 + T2,4 + 2 T3,3 = 0, -4 T4,2 + 2 T3,2 + T4,3 + 10
  = 0, -4 T4,3 + 2 T3,3 + T4,4 + T4,2 = 0, -4 T2,3 + T3,3 + 10 + T2,4 + T2,2 = 0,
  (1.15)

```

$$\{-4 T_{3,2} + T_{4,2} + T_{2,2} + T_{3,3} + 10 = 0, -4 T_{3,3} + T_{4,3} + T_{2,3} + T_{3,4} + T_{3,2} = 0\}$$

$$\begin{aligned} > \text{Tmps} := [\text{seq}(\text{Temps}[k], k = 1 \dots N)]; \\ & \quad \text{Tmps} := [T_{2,2}, T_{3,2}, T_{4,2}, T_{2,3}, T_{3,3}, T_{4,3}, T_{2,4}, T_{3,4}, T_{4,4}] \end{aligned} \quad (1.16)$$

$$\begin{aligned} > \text{SolT} := \text{solve}(\text{Eqs}, \text{Tmps}); \\ \text{SolT} := [[T_{2,2} = 10, T_{3,2} = 10, T_{4,2} = 10, T_{2,3} = 10, T_{3,3} = 10, T_{4,3} = 10, T_{2,4} = 10, T_{3,4} \\ = 10, T_{4,4} = 10]] \end{aligned} \quad (1.17)$$

$$\begin{aligned} > \text{Eqs} := [\text{seq}(\text{Eq}[k], k = 1 \dots N)]; \\ \text{Eqs} := [-4 T_{2,2} + T_{3,2} + 20 + T_{2,3} = 0, -4 T_{3,2} + T_{4,2} + T_{2,2} + T_{3,3} + 10 = 0, -4 T_{4,2} \\ + 2 T_{3,2} + T_{4,3} + 10 = 0, -4 T_{2,3} + T_{3,3} + 10 + T_{2,4} + T_{2,2} = 0, -4 T_{3,3} + T_{4,3} \\ + T_{2,3} + T_{3,4} + T_{3,2} = 0, -4 T_{4,3} + 2 T_{3,3} + T_{4,4} + T_{4,2} = 0, -4 T_{2,4} + T_{3,4} + 10 \\ + 2 T_{2,3} = 0, -4 T_{3,4} + T_{4,4} + T_{2,4} + 2 T_{3,3} = 0, -4 T_{4,4} + 2 T_{3,4} + 2 T_{4,3} = 0] \end{aligned} \quad (1.18)$$

$$> M, R := \text{GenerateMatrix}(\text{Eqs}, \text{Tmps})$$

$$M, R := \begin{bmatrix} -4 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -4 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & -4 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -4 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -4 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 2 & -4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & -4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & -4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 2 & -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -20 \\ -10 \\ -10 \\ -10 \\ 0 \\ 0 \\ -10 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (1.19)$$