

Conditions Limites gauche et droite de Neumann discrétisée 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 := 100; Th := 40;  $\alpha[g]$  := 0;  $\alpha[d]$  := 0
    Tb := 100
    Th := 40
     $\alpha_g$  := 0
     $\alpha_d$  := 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)

```

>  $N := (i_{\max} - 2) \cdot (j_{\max} - 2) + 2 \cdot (j_{\max} - 2)$ ;
     $N := 8$ 

```

(1.5)

```

> for i from 1 to  $i_{\max}$  do  $T[i, 1] := Tb$  end do;
     $T_{1,1} := 100$ 
     $T_{2,1} := 100$ 
     $T_{3,1} := 100$ 
     $T_{4,1} := 100$ 

```

(1.7)

```

> for i from 1 to  $i_{\max}$  do  $T[i, j_{\max}] := Th$  end do;
     $T_{1,4} := 40$ 
     $T_{2,4} := 40$ 
     $T_{3,4} := 40$ 
     $T_{4,4} := 40$ 

```

(1.8)

```

k := 1 :
T[0, 1] := T[2, 1] - 2·α[g]·Δx :
T[0, jmax] := T[2, jmax] - 2·α[g]·Δx :
T[imax + 1, 1] := T[imax - 1, 1] + 2·α[d]·Δx :
T[imax + 1, jmax] := T[imax - 1, jmax] + 2·α[d]·Δx :
for j from 2 to jmax - 1 do
    T[0, j] := T[2, j] - 2·α[g]·Δx :
    Eq[k] := T[2, j + 1] + T[2, j - 1] + T[0, j + 1] + T[0, j - 1] + 2· $\frac{5 - \beta^2}{1 + \beta^2}$ 
· (T[2, j] + T[0, j]) + 2· $\frac{5 \cdot \beta^2 - 1}{1 + \beta^2}$  · (T[1, j + 1] + T[1, j - 1]) - 20·T[1, j]
= 0 :
    Temps[k] := T[1, j] :
    k := k + 1 :
    for i from 2 to imax - 1 do
        Eq[k] := T[i + 1, j + 1] + T[i + 1, j - 1] + T[i - 1, j + 1]
+ T[i - 1, j - 1] + 2· $\frac{5 - \beta^2}{1 + \beta^2}$  · (T[i + 1, j] + T[i - 1, j]) + 2· $\frac{5 \cdot \beta^2 - 1}{1 + \beta^2}$ 
· (T[i, j + 1] + T[i, j - 1]) - 20·T[i, j] = 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] := T[imax + 1, j + 1] + T[imax + 1, j - 1] + T[imax - 1, j + 1]
+ T[imax - 1, j - 1] + 2· $\frac{5 - \beta^2}{1 + \beta^2}$  · (T[imax + 1, j] + T[imax - 1, j]) + 2
·  $\frac{5 \cdot \beta^2 - 1}{1 + \beta^2}$  · (T[imax, j + 1] + T[imax, j - 1]) - 20·T[imax, j] = 0 :
    Temps[k] := T[imax, j] :
    k := k + 1 :
end do :

```

```

> for k from 1 to N do Eq[k] end do;
    2 T2,3 + 600 + 8 T2,2 + 4 T1,3 - 20 T1,2 = 0
    T3,3 + 600 + T1,3 + 4 T3,2 + 4 T1,2 + 4 T2,3 - 20 T2,2 = 0
    T4,3 + 600 + T2,3 + 4 T4,2 + 4 T2,2 + 4 T3,3 - 20 T3,2 = 0
    2 T3,3 + 600 + 8 T3,2 + 4 T4,3 - 20 T4,2 = 0
    240 + 2 T2,2 + 8 T2,3 + 4 T1,2 - 20 T1,3 = 0
    240 + T3,2 + T1,2 + 4 T3,3 + 4 T1,3 + 4 T2,2 - 20 T2,3 = 0
    240 + T4,2 + T2,2 + 4 T4,3 + 4 T2,3 + 4 T3,2 - 20 T3,3 = 0
    240 + 2 T3,2 + 8 T3,3 + 4 T4,2 - 20 T4,3 = 0

```

(1.9)

$$\begin{aligned} > N := k - 1; \\ & \qquad \qquad \qquad N := 8 \end{aligned} \tag{1.10}$$

$$\begin{aligned} > Eqs := \{seq(Eq[k], k = 1 .. N)\}; \\ Eqs := \{240 + 2 T_{2,2} + 8 T_{2,3} + 4 T_{1,2} - 20 T_{1,3} = 0, 240 + 2 T_{3,2} + 8 T_{3,3} + 4 T_{4,2} \\ - 20 T_{4,3} = 0, 2 T_{2,3} + 600 + 8 T_{2,2} + 4 T_{1,3} - 20 T_{1,2} = 0, 2 T_{3,3} + 600 + 8 T_{3,2} \\ + 4 T_{4,3} - 20 T_{4,2} = 0, 240 + T_{3,2} + T_{1,2} + 4 T_{3,3} + 4 T_{1,3} + 4 T_{2,2} - 20 T_{2,3} = 0, \\ 240 + T_{4,2} + T_{2,2} + 4 T_{4,3} + 4 T_{2,3} + 4 T_{3,2} - 20 T_{3,3} = 0, T_{3,3} + 600 + T_{1,3} \\ + 4 T_{3,2} + 4 T_{1,2} + 4 T_{2,3} - 20 T_{2,2} = 0, T_{4,3} + 600 + T_{2,3} + 4 T_{4,2} + 4 T_{2,2} \\ + 4 T_{3,3} - 20 T_{3,2} = 0\} \end{aligned} \tag{1.11}$$

$$\begin{aligned} > Tmps := [seq(Temps[k], k = 1 .. N)]; \\ Tmps := [T_{1,2}, T_{2,2}, T_{3,2}, T_{4,2}, T_{1,3}, T_{2,3}, T_{3,3}, T_{4,3}] \end{aligned} \tag{1.12}$$

$$\begin{aligned} > SolT := solve(Eqs, Tmps); \\ SolT := [[T_{1,2} = 80, T_{2,2} = 80, T_{3,2} = 80, T_{4,2} = 80, T_{1,3} = 60, T_{2,3} = 60, T_{3,3} = 60, T_{4,3} \\ = 60]] \end{aligned} \tag{1.13}$$

$$\begin{aligned} > Eqs := [seq(Eq[k], k = 1 .. N)]; \\ Eqs := [2 T_{2,3} + 600 + 8 T_{2,2} + 4 T_{1,3} - 20 T_{1,2} = 0, T_{3,3} + 600 + T_{1,3} + 4 T_{3,2} + 4 T_{1,2} \\ + 4 T_{2,3} - 20 T_{2,2} = 0, T_{4,3} + 600 + T_{2,3} + 4 T_{4,2} + 4 T_{2,2} + 4 T_{3,3} - 20 T_{3,2} = 0, \\ 2 T_{3,3} + 600 + 8 T_{3,2} + 4 T_{4,3} - 20 T_{4,2} = 0, 240 + 2 T_{2,2} + 8 T_{2,3} + 4 T_{1,2} \\ - 20 T_{1,3} = 0, 240 + T_{3,2} + T_{1,2} + 4 T_{3,3} + 4 T_{1,3} + 4 T_{2,2} - 20 T_{2,3} = 0, 240 \\ + T_{4,2} + T_{2,2} + 4 T_{4,3} + 4 T_{2,3} + 4 T_{3,2} - 20 T_{3,3} = 0, 240 + 2 T_{3,2} + 8 T_{3,3} \\ + 4 T_{4,2} - 20 T_{4,3} = 0] \end{aligned} \tag{1.14}$$

$$\begin{aligned} > M, R := GenerateMatrix(Eqs, Tmps) \\ M, R := \begin{bmatrix} -20 & 8 & 0 & 0 & 4 & 2 & 0 & 0 \\ 4 & -20 & 4 & 0 & 1 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & -20 & 4 & 0 & 1 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 8 & -20 & 0 & 0 & 2 & 4 \\ 4 & 2 & 0 & 0 & -20 & 8 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 & 4 & -20 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 1 & 0 & 4 & -20 & 4 \\ 0 & 0 & 2 & 4 & 0 & 0 & 8 & -20 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -600 \\ -600 \\ -600 \\ -600 \\ -240 \\ -240 \\ -240 \\ -240 \end{bmatrix} \end{aligned} \tag{1.15}$$