

Conditions Limites gauche et droite de Neumann discrétisée par un schéma centré

```
> restart : with(LinearAlgebra) :
> L := 6; H := 6; ndx := 3; ndy := 3;
    L := 6
    H := 6
    ndx := 3
    ndy := 3
```

(1.1)

```
> Tb := 100; Th := 40;  $\alpha[g]$  := 10;  $\alpha[d]$  := 20
    Tb := 100
    Th := 40
     $\alpha_g$  := 10
     $\alpha_d$  := 20
```

(1.2)

```
>  $\Delta x := \frac{L}{ndx}$ ;  $\Delta y := \frac{H}{ndy}$ ;  $\beta := \frac{\Delta x}{\Delta y}$ 
     $\Delta x := 2$ 
     $\Delta y := 2$ 
     $\beta := 1$ 
```

(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)

```
>
```

(1.6)

```
> 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 :
for j from 2 to jmax - 1 do
  T[0, j] := T[2, j] - 2·α[g]·Δx :
  Eq[k] := - 2·(1 + β2)·T[1, j] + T[2, j] + T[0, j] + β2·(T[1, j + 1] + T[1, j - 1]) = 0 :
  Temps[k] := T[1, j] :
  k := k + 1 :
  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 : =

```

```

> for k from 1 to N do Eq[k] end do;
      -4 T1,2 + 2 T2,2 + 60 + T1,3 = 0
      -4 T2,2 + T3,2 + T1,2 + T2,3 + 100 = 0
      -4 T3,2 + T4,2 + T2,2 + T3,3 + 100 = 0
      -4 T4,2 + 2 T3,2 + 180 + T4,3 = 0
      -4 T1,3 + 2 T2,3 + T1,2 = 0
      -4 T2,3 + T3,3 + T1,3 + 40 + T2,2 = 0
      -4 T3,3 + T4,3 + T2,3 + 40 + T3,2 = 0
      -4 T4,3 + 2 T3,3 + 120 + T4,2 = 0

```

(1.9)

```

> N := k - 1;
      N := 8

```

(1.10)

```

> Eqs := {seq(Eq[k], k = 1 .. N)};
Eqs := { -4 T1,3 + 2 T2,3 + T1,2 = 0, -4 T1,2 + 2 T2,2 + 60 + T1,3 = 0, -4 T4,2 + 2 T3,2
+ 180 + T4,3 = 0, -4 T4,3 + 2 T3,3 + 120 + T4,2 = 0, -4 T2,2 + T3,2 + T1,2 + T2,3
+ 100 = 0, -4 T2,3 + T3,3 + T1,3 + 40 + T2,2 = 0, -4 T3,2 + T4,2 + T2,2 + T3,3
+ 100 = 0, -4 T3,3 + T4,3 + T2,3 + 40 + T3,2 = 0 }

```

(1.11)

```

> Tmps := [seq(Temps[k], k = 1 .. N)];
      Tmps := [T1,2, T2,2, T3,2, T4,2, T1,3, T2,3, T3,3, T4,3]

```

(1.12)

```

> SolT := solve(Eqs, Tmps);
SolT := [[T1,2 = 66, T2,2 = 79, T3,2 = 91, T4,2 = 114, T1,3 = 46, T2,3 = 59, T3,3 = 71, T4,3
= 94]]

```

(1.13)

$$\begin{aligned}
& \text{Eqs} := [\text{seq}(\text{Eq}[k], k = 1 \dots N)]; \\
& \text{Eqs} := [-4 T_{1,2} + 2 T_{2,2} + 60 + T_{1,3} = 0, -4 T_{2,2} + T_{3,2} + T_{1,2} + T_{2,3} + 100 = 0, \\
& \quad -4 T_{3,2} + T_{4,2} + T_{2,2} + T_{3,3} + 100 = 0, -4 T_{4,2} + 2 T_{3,2} + 180 + T_{4,3} = 0, -4 T_{1,3} \\
& \quad + 2 T_{2,3} + T_{1,2} = 0, -4 T_{2,3} + T_{3,3} + T_{1,3} + 40 + T_{2,2} = 0, -4 T_{3,3} + T_{4,3} + T_{2,3} \\
& \quad + 40 + T_{3,2} = 0, -4 T_{4,3} + 2 T_{3,3} + 120 + T_{4,2} = 0]
\end{aligned} \tag{1.14}$$

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

$$M, R := \begin{bmatrix} -4 & 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -4 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -4 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -4 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -4 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & -4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & -4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -60 \\ -100 \\ -100 \\ -180 \\ 0 \\ -40 \\ -40 \\ -120 \end{bmatrix} \tag{1.15}$$