

Conditions Limites de Neumann en bas et à gauche 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)

```
> Td := 30; Th := 10;  $\alpha[g] := 0$ ;  $\alpha[b] := 0$ ;  $\alpha[m] := 0.5 \cdot (\alpha[g] + \alpha[b])$ 
    Td := 30
    Th := 10
     $\alpha_g := 0$ 
     $\alpha_b := 0$ 
     $\alpha_m := 0.$ 
```

(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 1 to  $j_{\max} - 1$  do T[ $i_{\max}$ , j] := Td end do;
    T4,1 := 30
    T4,2 := 30
    T4,3 := 30
```

(1.7)

```
> for i from 1 to  $i_{\max} - 1$  do T[i,  $j_{\max}$ ] := Th end do;
    T1,4 := 10
    T2,4 := 10
    T3,4 := 10
```

(1.8)

```
> T[ $i_{\max}$ ,  $j_{\max}$ ] := 0.5 \cdot (Td + Th);
    T4,4 := 20.0
```

(1.9)

(1.10)

(1.11)

```

k := 1 :
  for i from 1 to imax - 1 do
    T[i, 0] := T[i, 2] - 2·α[b]·Δy :
    Eq[k] := -2·(1 + β2)·T[i, 1] + T[i + 1, 1] + T[i - 1, 1] + β2·(T[i, 2]
    + T[i, 0]) = 0 :
    Temps[k] := T[i, 1] :
    k := k + 1 :
  end do:
  T[0, 1] := T[2, 1] - 2·α[m]·Δx :
  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
  end do:
  > for k from 1 to N do Eq[k] end do;
      -4 T1,1 + 2 T2,1 + 2 T1,2 = 0
      -4 T2,1 + T3,1 + T1,1 + 2 T2,2 = 0
      -4 T3,1 + 30 + T2,1 + 2 T3,2 = 0
      -4 T1,2 + 2 T2,2 + T1,3 + T1,1 = 0
      -4 T2,2 + T3,2 + T1,2 + T2,3 + T2,1 = 0
      -4 T3,2 + 30 + T2,2 + T3,3 + T3,1 = 0
      -4 T1,3 + 2 T2,3 + 10 + T1,2 = 0
      -4 T2,3 + T3,3 + T1,3 + 10 + T2,2 = 0
      -4 T3,3 + 40 + T2,3 + T3,2 = 0
      (1.12)
      (1.13)
  > N := k - 1;
      N := 9
      (1.14)
  > Eqs := {seq(Eq[k], k = 1 .. N)};
  Eqs := {-4 T1,1 + 2 T2,1 + 2 T1,2 = 0, -4 T1,2 + 2 T2,2 + T1,3 + T1,1 = 0, -4 T1,3
  + 2 T2,3 + 10 + T1,2 = 0, -4 T2,1 + T3,1 + T1,1 + 2 T2,2 = 0, -4 T3,1 + 30 + T2,1
  + 2 T3,2 = 0, -4 T3,3 + 40 + T2,3 + T3,2 = 0, -4 T2,2 + T3,2 + T1,2 + T2,3 + T2,1
  = 0, -4 T2,3 + T3,3 + T1,3 + 10 + T2,2 = 0, -4 T3,2 + 30 + T2,2 + T3,3 + T3,1 = 0}
  (1.15)
  > Tmps := [seq(Temps[k], k = 1 .. N)];
  (1.16)

```

$$Tmps := [T_{1,1}, T_{2,1}, T_{3,1}, T_{1,2}, T_{2,2}, T_{3,2}, T_{1,3}, T_{2,3}, T_{3,3}] \quad (1.16)$$

> $SolT := solve(Eqs, Tmps);$

$$SolT := \left[\left[T_{1,1} = 20, T_{2,1} = \frac{275}{13}, T_{3,1} = \frac{320}{13}, T_{1,2} = \frac{245}{13}, T_{2,2} = 20, T_{3,2} = \frac{615}{26}, T_{1,3} = \frac{200}{13}, T_{2,3} = \frac{425}{26}, T_{3,3} = 20 \right] \right] \quad (1.17)$$

> $Eqs := [seq(Eq[k], k = 1 .. N)];$

$$Eqs := [-4 T_{1,1} + 2 T_{2,1} + 2 T_{1,2} = 0, -4 T_{2,1} + T_{3,1} + T_{1,1} + 2 T_{2,2} = 0, -4 T_{3,1} + 30 + T_{2,1} + 2 T_{3,2} = 0, -4 T_{1,2} + 2 T_{2,2} + T_{1,3} + T_{1,1} = 0, -4 T_{2,2} + T_{3,2} + T_{1,2} + T_{2,3} + T_{2,1} = 0, -4 T_{3,2} + 30 + T_{2,2} + T_{3,3} + T_{3,1} = 0, -4 T_{1,3} + 2 T_{2,3} + 10 + T_{1,2} = 0, -4 T_{2,3} + T_{3,3} + T_{1,3} + 10 + T_{2,2} = 0, -4 T_{3,3} + 40 + T_{2,3} + T_{3,2} = 0] \quad (1.18)$$

> $M, R := GenerateMatrix(Eqs, Tmps)$

$$M, R := \left[\begin{array}{cccccccccc} -4 & 2 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -4 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -4 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -4 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -4 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -4 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -4 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -4 & 0 \end{array} \right], \left[\begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ -30 \\ 0 \\ 0 \\ -30 \\ -10 \\ -10 \\ -40 \end{array} \right] \quad (1.19)$$