

Conditions Limites de Neumann gauche 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)

```

> Td := 10; Tb := 10;  $\alpha[g] := 0$ ;  $\alpha[h] := 0$ ;  $\alpha[m] := 0.5 \cdot (\alpha[g] + \alpha[h])$ 
    Td := 10
    Tb := 10
     $\alpha_g := 0$ 
     $\alpha_h := 0$ 
     $\alpha_m := 0$ .

```

(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 i from 1 to  $i_{max} - 1$  do T[i, 1] := Tb end do;
    T1,1 := 10
    T2,1 := 10
    T3,1 := 10

```

(1.6)

```

> for j from 2 to  $j_{max}$  do T[ $i_{max}$ , j] := Td end do;
    T4,2 := 10
    T4,3 := 10
    T4,4 := 10

```

(1.7)

```

> T[ $i_{max}$ , 1] := 0.5 \cdot (Tb + Td);
    T4,1 := 10.0

```

(1.8)

(1.9)

(1.10)

```

k := 1 :
for j from 2 to j_max - 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 i_max - 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:
T[0, j_max] := T[2, j_max] - 2·α[m]·Δx :
for i from 1 to i_max - 1 do
  T[i, j_max + 1] := T[i, j_max - 1] + 2·α[h]·Δy :
  Eq[k] := - 2·(1 + β2)·T[i, j_max] + T[i + 1, j_max] + T[i - 1, j_max] + β2·(T[i, j_max + 1] + T[i, j_max - 1]) = 0 :
  Temps[k] := T[i, j_max] :
  k := k + 1 :
end do:

```

```

> for k from 1 to N do Eq[k] end do;
      -4 T1,2 + 2 T2,2 + T1,3 + 10 = 0
      -4 T2,2 + T3,2 + T1,2 + T2,3 + 10 = 0
      -4 T3,2 + 20 + T2,2 + T3,3 = 0
      -4 T1,3 + 2 T2,3 + T1,4 + T1,2 = 0
      -4 T2,3 + T3,3 + T1,3 + T2,4 + T2,2 = 0
      -4 T3,3 + 10 + T2,3 + T3,4 + T3,2 = 0
      -4 T1,4 + 2 T2,4 + 2 T1,3 = 0
      -4 T2,4 + T3,4 + T1,4 + 2 T2,3 = 0
      -4 T3,4 + 10 + T2,4 + 2 T3,3 = 0

```

(1.11)

```

> N := k - 1;

```

$$N := 9$$

(1.12)

```

> Eqs := {seq(Eq[k], k = 1..N)};
Eqs := { -4 T1,4 + 2 T2,4 + 2 T1,3 = 0, -4 T1,2 + 2 T2,2 + T1,3 + 10 = 0, -4 T1,3 + 2 T2,3
+ T1,4 + T1,2 = 0, -4 T2,4 + T3,4 + T1,4 + 2 T2,3 = 0, -4 T3,2 + 20 + T2,2 + T3,3
= 0, -4 T3,4 + 10 + T2,4 + 2 T3,3 = 0, -4 T2,2 + T3,2 + T1,2 + T2,3 + 10 = 0,
-4 T2,3 + T3,3 + T1,3 + T2,4 + T2,2 = 0, -4 T3,3 + 10 + T2,3 + T3,4 + T3,2 = 0 }

```

(1.13)

$$\begin{aligned} > \text{Tmps} := [\text{seq}(\text{Temps}[k], k = 1 \dots N)]; \\ & \quad \text{Tmps} := [T_{1,2}, T_{2,2}, T_{3,2}, T_{1,3}, T_{2,3}, T_{3,3}, T_{1,4}, T_{2,4}, T_{3,4}] \end{aligned} \quad (1.14)$$

$$\begin{aligned} > \text{SolT} := \text{solve}(\text{Eqs}, \text{Tmps}); \\ \text{SolT} := [[T_{1,2} = 10, T_{2,2} = 10, T_{3,2} = 10, T_{1,3} = 10, T_{2,3} = 10, T_{3,3} = 10, T_{1,4} = 10, T_{2,4} \\ = 10, T_{3,4} = 10]] \end{aligned} \quad (1.15)$$

$$\begin{aligned} > \text{Eqs} := [\text{seq}(\text{Eq}[k], k = 1 \dots N)]; \\ \text{Eqs} := [-4 T_{1,2} + 2 T_{2,2} + T_{1,3} + 10 = 0, -4 T_{2,2} + T_{3,2} + T_{1,2} + T_{2,3} + 10 = 0, -4 T_{3,2} \\ + 20 + T_{2,2} + T_{3,3} = 0, -4 T_{1,3} + 2 T_{2,3} + T_{1,4} + T_{1,2} = 0, -4 T_{2,3} + T_{3,3} + T_{1,3} \\ + T_{2,4} + T_{2,2} = 0, -4 T_{3,3} + 10 + T_{2,3} + T_{3,4} + T_{3,2} = 0, -4 T_{1,4} + 2 T_{2,4} + 2 T_{1,3} \\ = 0, -4 T_{2,4} + T_{3,4} + T_{1,4} + 2 T_{2,3} = 0, -4 T_{3,4} + 10 + T_{2,4} + 2 T_{3,3} = 0] \end{aligned} \quad (1.16)$$

$$\begin{aligned} > M, R := \text{GenerateMatrix}(\text{Eqs}, \text{Tmps}) \\ M, R := \begin{bmatrix} -4 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -4 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -4 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -4 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -4 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & -4 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & -4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -10 \\ -10 \\ -20 \\ 0 \\ 0 \\ -10 \\ 0 \\ 0 \\ -10 \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (1.17)$$