

## EXERCICE 1

Soient  $(a, b) \in \mathbb{R}^2$ ,  $a < b$ ,  $N \in \mathbb{N}$  et  $\forall n \in \llbracket 0, N \rrbracket$ ,  $t^n = a + n \frac{b-a}{N}$ . Ecrire une fonction **DisReg** permettant de retourner l'ensemble des  $(t^n)_{n=0}^N$ .

**Correction** Soient  $\{t^n\}_{n \in \llbracket 0, N \rrbracket}$  une discrétisation régulière de  $[a, b]$ , on a alors

$$\forall n \in \llbracket 0, N \rrbracket, t^n = a + nh, \text{ avec } h = \frac{b-a}{N}.$$

Au niveau algorithmique, on stocke les  $(N + 1)$  réels dans un vecteur de  $\mathbb{R}^{N+1}$  (i.e. tableau 1D de réels à  $(N + 1)$  éléments) représenté par la variable **tt**. Une représentation mémoire est donnée en Figure 1.

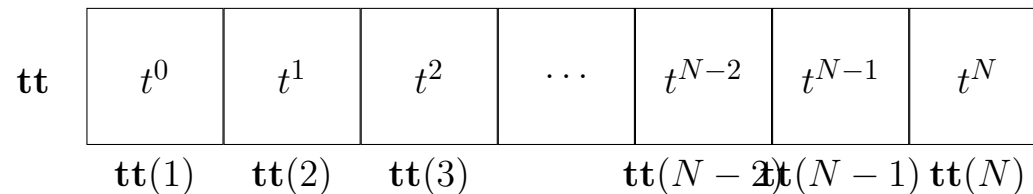


Figure 1: Représentation mémoire de la variable algorithmique **tt** contenant la discrétisation régulière de  $[a, b]$  avec  $(N + 1)$  points notée  $(t^n)_{n=0}^N$ .

On peut noter le lien entre la variable algorithmique **tt** et la notation mathématique  $t^n$ :

$$\mathbf{tt}(n + 1) = t^n, \forall n \in \llbracket 0, N \rrbracket \quad \text{ou} \quad \mathbf{tt}(n) = t^{n-1}, \forall n \in \llbracket 1, N + 1 \rrbracket$$

On a donc

$$\mathbf{tt}(n + 1) = a + nh, \forall n \in \llbracket 0, N \rrbracket \quad \text{ou} \quad \mathbf{tt}(n) = a + (n - 1)h, \forall n \in \llbracket 1, N + 1 \rrbracket.$$

---

**Algorithme 1** Fonction **DisReg** : discrétisation régulière de  $[a, b]$  avec  $(N + 1)$  points

---

**Données :**  $a, b$  : deux réels, ( $a < b$ )  
 $N$  : un entier non nul (nombre de pas de discrétisation).

**Résultat :** **tt** : vecteur de  $\mathbb{R}^{N+1}$ ,  $\mathbf{tt}(n) = t^{n-1}$ ,  $\forall n \in \llbracket 1, N + 1 \rrbracket$

```
1: Fonction tt  $\leftarrow$  DisReg(  $a, b, N$  )  
2:    $h \leftarrow (b - a)/N$   
3:   Pour  $n \leftarrow 1$  à  $N + 1$  faire  
4:      $\mathbf{tt}(n) \leftarrow a + (n - 1) * h$   
5:   Fin Pour  
6: Fin Fonction
```

---

D'autres variantes à cette fonction existent, en voici 2:

```
1: Fonction tt  $\leftarrow$  DisReg-v1(  $a, b, N$  )  
2:    $h \leftarrow (b - a)/N$   
3:   Pour  $n \leftarrow 0$  à  $N$  faire  
4:      $\mathbf{tt}(n + 1) \leftarrow a + n * h$   
5:   Fin Pour  
6: Fin Fonction
```

```
1: Fonction tt  $\leftarrow$  DisReg-v2(  $a, b, N$  )  
2:    $h \leftarrow (b - a)/N$   
3:    $\mathbf{tt}(1) \leftarrow a$   
4:   Pour  $n \leftarrow 2$  à  $N + 1$  faire  
5:      $\mathbf{tt}(n) \leftarrow \mathbf{tt}(n - 1) + h$   
6:   Fin Pour  
7: Fin Fonction
```

