Tableaux et algorithmes sur les tableaux (multidimensionnels)

Sébastien Jean

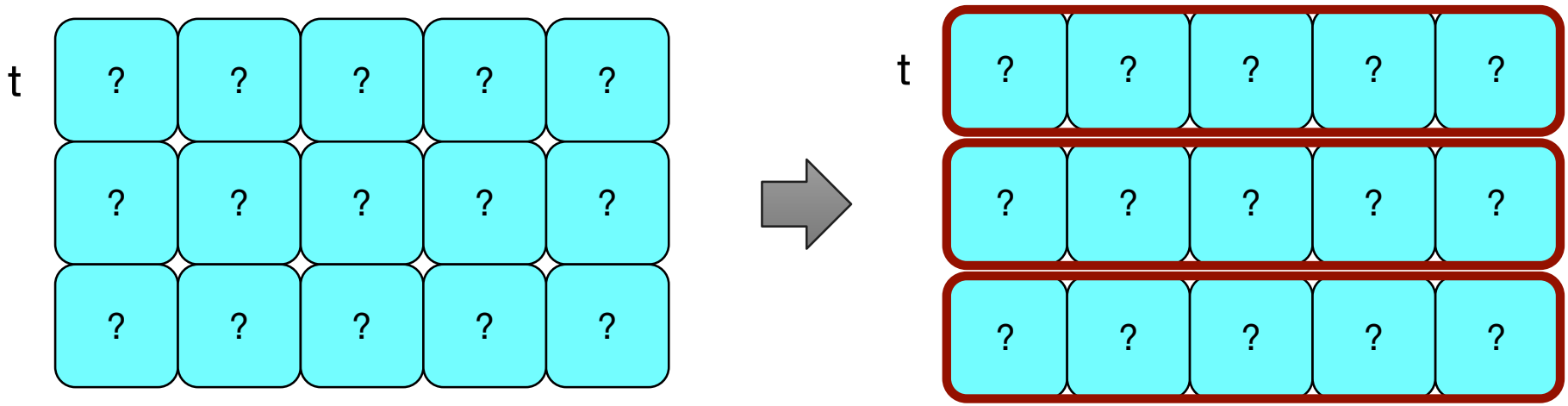
IUT de Valence
Département Informatique

v1.0, 7 octobre 2025

IUT Valence
Université Grenoble Alpes

Tableau multidimensionnel

- Un **tableau multidimensionnel** (2D, 3D, ...) est un tableau de tableau
  - Chaque case de la première dimension est considérée comme une **variable de type tableau** (1D, 2D, ...)



- *N.B.* : ici, un tableau 2D de 3x5 cases peut être vu comme un tableau 1D de 3 cases qui contiennent chacune un tableau 1D de 5 cases.

IUT Valence Université Grenoble Alpes

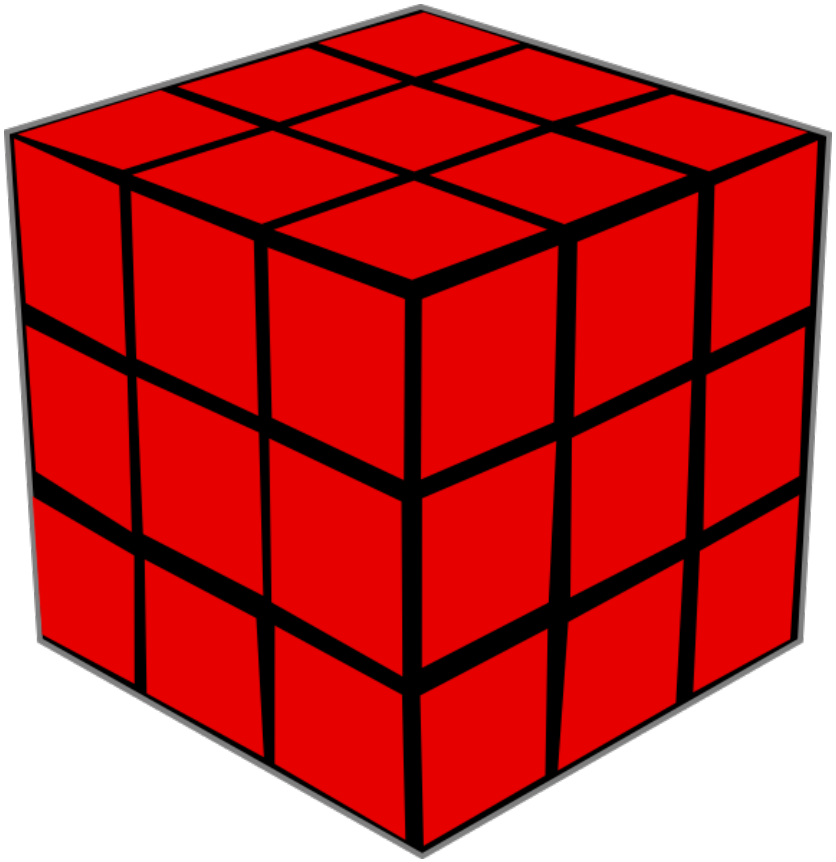
Tableau 2D

- Par convention on représentera un tableau 2D comme un **tableau de `n` lignes dont chaque ligne est un tableau de `k` colonnes**
  - . . .mais ce n'est qu'une convention
- On se limitera dans la suite à des tableaux dont les lignes contiennent le même nombre de colonnes
  - . . .mais c'est réducteur

IUT Valence Université Grenoble Alpes

Tableau 3D

- Un tableau 3D peut être vu comme l'empilement de tableaux 2D, comme un **tableau de `x` couches dont chaque couche est un tableau de `n` lignes par `k` colonnes**

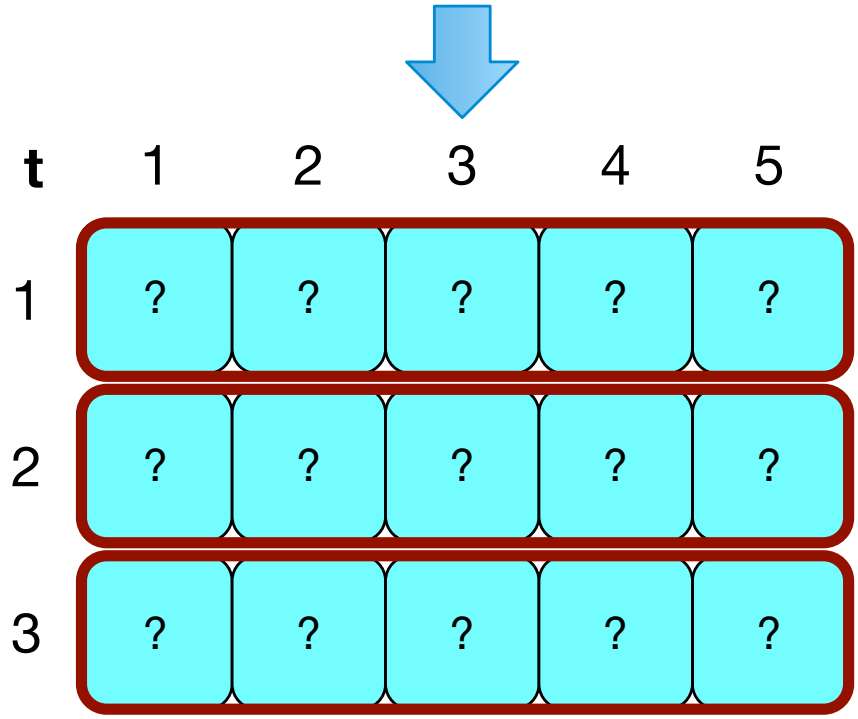


IUT Valence Université Grenoble Alpes

Variables de type *tableau multidimensionnel*

- Une **variable de type tableau multidimensionnel** est définie par son nom, son nombre de dimensions, le type de ses éléments et la taille de chacune de ses dimensions

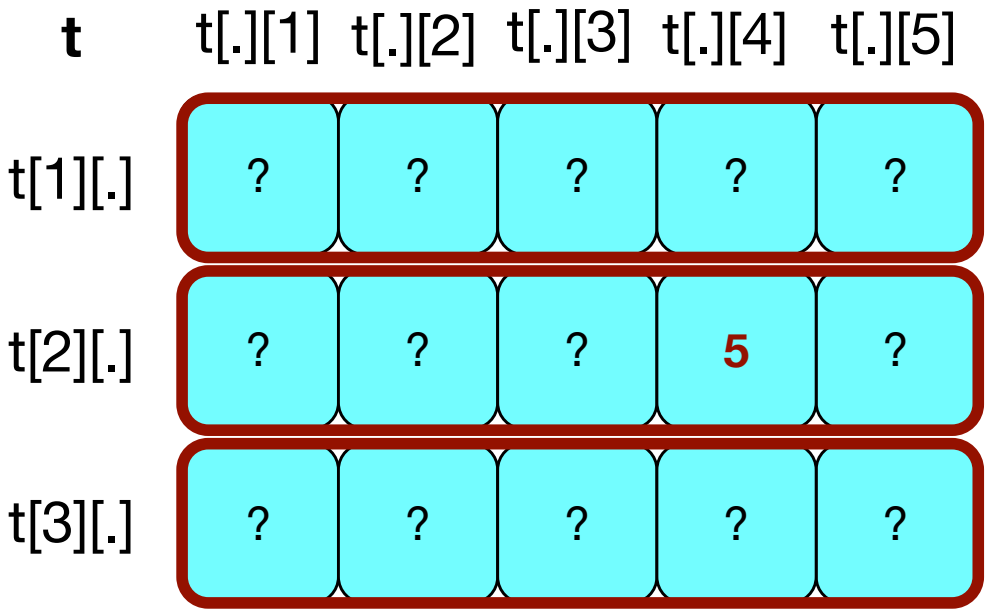
VARIABLE t : tableau 2D d'entiers [3,5]



Manipulation d'un tableau 2D

- L'**affectation** d'une valeur `v` à la case située à l'intersection de la ligne `i` et de la colonne `j` respecte la syntaxe $t[i][j] \leftarrow v$

`t[2][4] ⟵ 5`



- La **lecture** de la valeur de la case située à l'intersection de la ligne `i` et de la colonne `j` respecte la syntaxe $t[i][j]$

IUT Valence Université Grenoble Alpes

Exercice 1

Enoncé du problème

On veut calculer le pourcentage de pixels blancs d'une image noir et blanc.

Spécification du problème

Signature de la fonction

IUT Valence
Université Grenoble Alpes

Exercice 1

Spécification du problème

- **Donnée d'entrée** : t, tableau 2D de booléens
  - Chaque ligne représente une ligne de l'image, chaque colonne de chaque ligne représente un pixel.
  - La valeur `VRAI` représente un pixel blanc, la valeur `FAUX` représente un pixel noir.
- **Donnée d'entrée** : l, entier (nombre de lignes de `t`)
- **Donnée d'entrée** : c, entier (nombre de colonnes de `t`)
- **Donnée de sortie** : p, réel (pourcentage de blanc)
- **Pré-condition** : $l \geq 1$ ET $c \geq 1$,
- **Post-condition** : `p` est égal au pourcentage de pixels blanc de `t`.

Signature de la fonction

- **pour_blanc** (t : tableau 2D de booléens, l : entier, c : entier) : réel

Exercice 1

Corps de la fonction

Exercice 1

```
FONCTION pour_blanc (t : tableau 2D de booléens,
                     l : entier, c : entier) : réel

 VARIABLE somme   : entier
 VARIABLE ligne   : entier
 VARIABLE colonne : entier

 somme ← 0

 POUR ligne de 1 A l PAR PAS DE 1
  POUR colonne de 1 A c PAR PAS DE 1
   SI t[ligne][colonne] ALORS
    somme ← somme + 1
   FIN SI
  FIN POUR
 FIN POUR

 RETOURNER (somme / (l * c)) * 100

FIN FONCTION
```

IUT Valence
Université Grenoble Alpes

Exercice 2

Enoncé du problème

On veut produire l'image en miroir horizontal d'une image noir et blanc.

Spécification du problème

Signature de la fonction

IUT Valence
Université Grenoble Alpes

Exercice 2

Spécification du problème

- **Donnée d'entrée** : t, tableau 2D de booléens (cf. exercice 1))
- **Donnée d'entrée** : l, entier (nombre de lignes de `t`)
- **Donnée d'entrée** : c, entier (nombre de colonnes de `t`)
- **Donnée de sortie** : m, tableau 2D de booléens (image miroir)
- **Pré-condition** : $l \geq 1$ ET $c \geq 1$,
- **Post-condition** : `m` est le tableau représentant l'image miroir horizontal de l'image représentée par `t`.

Signature de la fonction

- **miroir_h** (t : tableau 2D de booléens, l : entier, c : entier) : tableau 2D de booléens

IUT Valence
Université Grenoble Alpes

Exercice 2

```
FONCTION miroir_h (t : tableau 2D de booléens, l : entier,
                   c : entier) : tableau 2D de booléens

 VARIABLE ligne   : entier
 VARIABLE colonne : entier
 VARIABLE m       : tableau 2D de booléens [l, c]

 POUR ligne de 1 A l PAR PAS DE 1

  POUR colonne de 1 A c PAR PAS DE 1

   m[ligne][c+1-colonne] = m[ligne][colonne]

  FIN POUR

 FIN POUR

 RETOURNER m

FIN FONCTION
```

Exercice 3

Enoncé du problème

On représente une image RGB par un tableau 3D d'entiers naturels (entre 0 et 255 inclus). La première dimension représente la composante de couleur (RGB), et chacun des tableaux 2D représente l'intensité de chaque pixel de l'image pour cette composante. On veut produire une image équivalente en noir et blanc. On décide qu'un pixel sera noir si la moyenne des 3 composantes pour ce pixel est strictement inférieure à 128.

Spécification du problème

Signature de la fonction

Exercice 3

Spécification du problème

- **Donnée d'entrée** : t, tableau 3D d'entiers (l'image RGB)
- **Donnée d'entrée** : l, entier (nombre de lignes de l'image)
- **Donnée d'entrée** : c, entier (nombre de colonnes de l'image)
- **Donnée de sortie** : nb, tableau 2D de booléens (image noir et blanc)
- **Pré-condition** : $l \geq 1$ ET $c \geq 1$, les valeurs de `t` sont comprises entre 0 et 255 inclus
- **Post-condition** : `nb` est le tableau représentant la binarisation (noir/blanc) de l'image représentée par `t`.

Signature de la fonction

- **noir_blanc** (t : tableau 3D d'entiers, l : entier, c : entier) : tableau 2D de booléens

IUT Valence
Université Grenoble Alpes

Exercice 3

```
FONCTION noir_blanc (t : tableau 3D d'entiers, l : entier,
                     c : entier) : tableau 2D de booléens

  CONSTANTE seuil   : entier (128)
  VARIABLE ligne    : entier
  VARIABLE colonne  : entier
  VARIABLE nb       : tableau 2D de booléens [l, c]
  VARIABLE moy      : réel
```

... suite après

Exercice 3

...

```
POUR ligne de 1 A l PAR PAS DE 1
 POUR colonne de 1 A c PAR PAS DE 1

   moy =  (t[1][ligne][colonne]
         + t[2][ligne][colonne]
         + t[3][ligne][colonne]) / 3

   nb[i][j] = moy >= SEUIL

 FIN POUR
FIN POUR

RETOURNER nb

FIN FONCTION
```

IUT Valence
Université Grenoble Alpes

Fin !

IUT Valence
Université Grenoble Alpes