

# L'extension `nicematrix`\*

F. Pantigny  
fpantigny@wanadoo.fr

15 juillet 2020

## Résumé

L'extension LaTeX `nicematrix` fournit de nouveaux environnements similaires aux environnements classiques `{tabular}`, `{array}` et `{matrix}` de `array` et `amsmath` mais avec des fonctionnalités plus étendues.

$$\begin{array}{c} L_1 \\ L_2 \\ \vdots \\ L_n \end{array} \begin{array}{c} C_1 \\ C_2 \cdots \cdots C_n \end{array} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \cdots \cdots a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \cdots \cdots a_{2n} \\ \vdots & \vdots \ddots \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} \cdots \cdots a_{nn} \end{bmatrix}$$

Produit	dimensions (cm)			Prix
	L	l	h	
petit	3	5.5	1	30
standard	5.5	8	1.5	50.5
premium	8.5	10.5	2	80
extra	8.5	10	1.5	85.5
spécial	12	12	0.5	70

L'extension `nicematrix` est entièrement contenue dans le fichier `nicematrix.sty`. Ce fichier peut être placé dans le répertoire courant ou dans une arborescence `texmf`. Le mieux reste néanmoins d'installer `nicematrix` avec une distribution TeX comme MiKTeX ou TeXlive.

Cette extension peut être utilisée avec `xelatex`, `lualatex` et `pdflatex` mais aussi avec le cheminement classique `latex-dvips-ps2pdf` (ou Adobe Distiller).

Cette extension nécessite et charge les extensions `l3keys2e`, `xparse`, `array`, `amsmath` et `pgfcore` ainsi que le module `shapes` de PGF (l'extension `tikz`, qui est une surcouche de PGF n'est *pas* chargée). L'utilisateur final n'a qu'à charger l'extension `nicematrix` avec l'instruction habituelle : `\usepackage{nicematrix}`.

L'idée de `nicematrix` est de créer des nœuds PGF derrière les cases et les positions des filets des tableaux créés par `array` et de les utiliser pour développer de nouvelles fonctionnalités. Comme toujours avec PGF, les coordonnées de ces nœuds sont écrites dans le fichier `.aux` pour être utilisées à la compilation suivante. C'est pourquoi l'utilisation de `nicematrix` nécessite **plusieurs compilations successives**.

La plupart des fonctionnalités de `nicematrix` sont accessibles sans avoir à utiliser explicitement PGF ou Tikz (ce dernier n'est d'ailleurs pas chargé par défaut).

Une commande `\NiceMatrixOptions` est fournie pour régler les options (la portée des options fixées par cette commande est le groupe TeX courant : elles sont semi-globales).

## Important

Dans cette version 5.0 de `nicematrix`, on doit utiliser les lettres `l`, `c` et `r` dans les préambules des environnements et non plus les lettres `L`, `C` et `R`.

Pour assurer la compatibilité avec les versions précédentes, `nicematrix` doit être chargée avec l'option `define-L-C-R`.

```
\usepackage[define-L-C-R]{nicematrix}
```

---

\*Ce document correspond à la version 5.0 de `nicematrix`, en date du 2020/07/15.

# 1 Les environnements de cette extension

L'extension `nicematrix` définit les nouveaux environnements suivants :

<code>{NiceTabular}</code>	<code>{NiceArray}</code>	<code>{NiceMatrix}</code>
	<code>{pNiceArray}</code>	<code>{pNiceMatrix}</code>
	<code>{bNiceArray}</code>	<code>{bNiceMatrix}</code>
	<code>{BNiceArray}</code>	<code>{BNiceMatrix}</code>
	<code>{vNiceArray}</code>	<code>{vNiceMatrix}</code>
	<code>{VNiceArray}</code>	<code>{VNiceMatrix}</code>

Les environnements `{NiceArray}` et `{NiceTabular}` sont similaires aux environnements `{array}` et `{tabular}` de l'extension `array` (qui est chargée par `nicematrix`).

Néanmoins, dans `{NiceArray}` (et ses variantes), les colonnes de type `w` (ex. : `wc{1cm}`) sont composées en mode mathématique alors que dans `{array}` de `array`, elles sont composées en mode texte.

Les environnements `{pNiceArray}`, `{bNiceArray}`, etc. n'ont pas d'équivalents dans `array`.

Les environnements `{NiceMatrix}`, `{pNiceMatrix}`, etc. sont similaires aux environnements correspondants de l'`amsmath` (qui est chargée par `nicematrix`) : `{matrix}`, `{pmatrix}`, etc.

Tous les environnements de l'extension `nicematrix` acceptent, entre crochets, une liste optionnelle de paires de la forme `clé=valeur`. **Il doit n'y avoir aucun espace devant le crochet ouvrant ([) de cette liste d'options.**

## Important

Avant la version 5.0, il fallait, pour des raisons techniques, utiliser les lettres `L`, `C` et `R` au lieu de `l`, `c` et `r` dans les préambules des environnements de `nicematrix`.

Pour pouvoir continuer à utiliser ces lettres `L`, `C` et `R`, `nicematrix` doit être chargé avec l'option `define-L-C-R`.

```
\usepackage[define-L-C-R]{nicematrix}
```

# 2 L'espace vertical entre les rangées

Il est bien connu que certaines rangées des tableaux créés par défaut avec LaTeX sont trop proches l'une de l'autre. On en donne ci-dessous un exemple classique.

```
\begin{pmatrix}
\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\
\frac{1}{3} & \frac{1}{4}
\end{pmatrix}
```

En s'inspirant de l'extension `cellspace` qui traite de ce problème, l'extension `nicematrix` propose deux clés `cell-space-top-limit` et `cell-space-bottom-limit` qui sont similaires aux deux paramètres `\cellspacetoplimit` et `\cellspacebottomlimit` proposés par `cellspace`. La valeur initiale de ces paramètres est 0 pt pour que les environnements de `nicematrix` aient par défaut le même comportement que ceux de `array` et de l'`amsmath` mais une valeur de 1 pt serait un bon choix. On conseille de régler leurs valeurs avec la commande `\NiceMatrixOptions`.<sup>1</sup>

```
\NiceMatrixOptions{cell-space-top-limit = 1pt,cell-space-bottom-limit = 1pt}

\begin{pNiceMatrix}
\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\
\frac{1}{3} & \frac{1}{4}
\end{pNiceMatrix}
```

1. On remarquera que ces paramètres s'appliquent aussi aux colonnes de type `S` de `siunitx` alors que `cellspace` n'est pas utilisable avec ces colonnes.

### 3 La clé baseline

L'extension `nicematrix` propose une option `baseline` pour la position verticale des tableaux. Cette option `baseline` prend comme valeur un entier qui indique le numéro de rangée dont la ligne de base servira de ligne de base pour le tableau.

```
$A = \begin{pNiceMatrix}[baseline=2]
\frac{1}{\sqrt{1+p^2}} & p & 1-p \\
1 & 1 & 1 \\
1 & p & 1+p
\end{pNiceMatrix}$
```

$$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{1+p^2}} & p & 1-p \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & p & 1+p \end{pmatrix}$$

L'option `baseline` peut aussi prendre les trois valeurs spéciales `t`, `c` et `b`. Ces trois lettres peuvent aussi être utilisées de manière absolue comme pour l'option des environnements `{tabular}` et `{array}` de `array`. La valeur initiale de `baseline` est `c`.

Dans l'exemple suivant, on utilise l'option `t` (synonyme de `baseline=t`) immédiatement après un `\item` de liste. On remarquera que la présence d'un `\hline` initial n'empêche pas l'alignement sur la ligne de base de la première rangée (avec `{tabular}` ou `{array}` de `array`, il faut utiliser `\firsthline`<sup>2</sup>).

```
\begin{enumerate}
\item un item
\smallskip
\item \renewcommand{\arraystretch}{1.2}
$\begin{NiceArray}[t]{lcccccc}
\hline
n & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
u_n & 1 & 2 & 4 & 8 & 16 & 32
\hline
\end{NiceArray}$
\end{enumerate}
```

1.	un item						
2.	$n$	0	1	2	3	4	5
	$u_n$	1	2	4	8	16	32

Il est également possible d'utiliser les outils de `booktabs` : `\toprule`, `\bottomrule`, `\midrule`, etc.

```
\begin{enumerate}
\item an item
\smallskip
\item
$\begin{NiceArray}[t]{lcccccc}
\toprule
n & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
\midrule
u_n & 1 & 2 & 4 & 8 & 16 & 32
\bottomrule
\end{NiceArray}$
\end{enumerate}
```

1.	an item						
2.	$n$	0	1	2	3	4	5
	$u_n$	1	2	4	8	16	32

### 4 Les blocs

Dans les environnements de `nicematrix`, on peut utiliser la commande `\Block` pour placer un élément au centre d'un rectangle de cases fusionnées. La commande `\Block` ne crée pas d'espace par elle-même. La commande `\Block` doit être utilisée dans la case supérieure gauche du bloc avec deux arguments. Le premier argument est la taille de ce bloc avec la syntaxe  $i-j$  où  $i$  est le nombre de rangées et  $j$  le nombre de colonnes du bloc. Le deuxième argument, est, sans surprise, le contenu du bloc. Dans `{NiceTabular}`, le contenu est composé en mode texte. Dans les autres environnements, il est composé en mode mathématique.

2. On peut aussi utiliser `\firsthline` dans les environnements de `nicematrix`.

```

\begin{NiceTabular}{cccc}
rose      & tulipe & marguerite & dahlia \\
violette  & \Block{2-2}{\LARGE\color{blue} fleurs} & & souci \\
pervenche & & & lys \\
arum      & iris  & jacinthe  & muguet
\end{NiceTabular}

```

rose	tulipe	marguerite	dahlia
violette			souci
pervenche		<b>fleurs</b>	lys
arum	iris	jacinthe	muguet

On remarquera que le centrage horizontal du contenu des blocs est correct même si un espacement des colonnes a été demandé par une instruction comme `!\quad` dans le préambule (ce n'est pas le cas avec `\multicolumn`). Dans l'exemple suivant, l'en-tête « Premier groupe » est correctement centré.

```

\begin{NiceTabular}{@{}c!\quad ccc!\quad ccc{}}
\toprule
& \Block{1-3}{Premier groupe} & & \Block{1-3}{Deuxième groupe} \\
Rang & 1A & 1B & 1C & 2A & 2B & 2C \\
\midrule
1 & 0.657 & 0.913 & 0.733 & 0.830 & 0.387 & 0.893 \\
2 & 0.343 & 0.537 & 0.655 & 0.690 & 0.471 & 0.333 \\
3 & 0.783 & 0.885 & 0.015 & 0.306 & 0.643 & 0.263 \\
4 & 0.161 & 0.708 & 0.386 & 0.257 & 0.074 & 0.336 \\
\bottomrule
\end{NiceTabular}

```

Rang	Premier groupe			Deuxième groupe		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C
1	0.657	0.913	0.733	0.830	0.387	0.893
2	0.343	0.537	0.655	0.690	0.471	0.333
3	0.783	0.885	0.015	0.306	0.643	0.263
4	0.161	0.708	0.386	0.257	0.074	0.336

On peut aussi utiliser la commande `\Block` dans des matrices mathématiques.

```

$\begin{bNiceArray}{ccc|c}[margin]
\Block{3-3}{A} & & & 0 \\
& \hspace*{1cm} & & \Vdots \\
& & & 0 \\
\hline
0 & \Cdots & 0 & 0
\end{bNiceArray}$

```

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} A & & & 0 \\ & & & \vdots \\ & & & 0 \\ \hline 0 & \cdots & 0 & 0 \end{array} \right]$$

On peut souhaiter agrandir la taille du « A » placé dans le bloc de l'exemple précédent. Comme il est composé en mode mathématique, on ne peut pas directement utiliser une commande comme `\large`, `\Large` ou `\LARGE`. C'est pourquoi une option à mettre entre chevrons est proposée par `\Block` pour spécifier du code LaTeX qui sera inséré *avant* le début du mode mathématique.

```

$\begin{bNiceArray}{ccc|c}[margin]
\Block{3-3}{\LARGE A} & & & 0 \\
& \hspace*{1cm} & & \Vdots \\
& & & 0 \\
\hline
0 & \Cdots & 0 & 0
\end{bNiceArray}$

```

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} A & & & 0 \\ & & & \vdots \\ & & & 0 \\ \hline 0 & \cdots & 0 & 0 \end{array} \right]$$

## 5 Les filets horizontaux et verticaux

Les techniques habituelles pour tracer des filets peuvent être utilisées dans les environnements de `nicematrix`, à l'exception de `\vline`.

### 5.1 L'épaisseur et la couleur des filets

Les environnements de `nicematrix` proposent une clé `rules/width` pour fixer la largeur (en fait l'épaisseur) des filets dans l'environnement. En fait, cette clé ne fait que fixer la valeur de `\arrayrulewidth`. On sait que `colortbl` propose la commande `\arrayrulecolor` pour spécifier la couleur de ces filets. Avec `nicematrix`, il est possible de spécifier une couleur même si `colortbl` n'est pas chargé. Par souci de compatibilité, la commande est nommée également `\arrayrulecolor`. Les environnements de `nicematrix` proposent également une clé `rules/color` qui permet de fixer cette couleur pour l'environnement en question.

```
\begin{NiceTabular}{|ccc|}[rules/color=[gray]{0.9},rules/width=1pt]
\hline
rose & tulipe & lys \\
arum & iris & violette \\
muguet & dahlia & souci \\
\hline
\end{NiceTabular}
```

rose	tulipe	lys
arum	iris	violette
muguet	dahlia	souci

Si on veut définir de nouveaux spécificateurs de colonnes pour des filets (par exemple plus épais ou bien d'une couleur spécifique), on aura peut-être intérêt à utiliser la commande `\OnlyMainNiceMatrix` décrite p. 27.

### 5.2 Une remarque concernant `\cline`

Les traits verticaux et horizontaux que l'on insère avec `\hline` et le spécificateur de colonne « | » de `array` rendent le tableau plus large ou plus long d'une quantité égale à la largeur du trait.

Pour des raisons historiques, il n'en est pas de même pour la commande `\cline`, comme on peut le voir avec l'exemple suivant.

```
\setlength{\arrayrulewidth}{2pt}
\begin{tabular}{cccc} \hline
A&B&C&D \\ \cline{2-2}
A&B&C&D \\ \hline
\end{tabular}
```

A	B	C	D
A	B	C	D

Dans les environnements de `nicematrix`, cette situation est corrigée (il est néanmoins possible de revenir au comportement par défaut de `\cline` avec la clé `standard-cline`).

```
\setlength{\arrayrulewidth}{2pt}
\begin{NiceTabular}{cccc} \hline
A&B&C&D \\ \cline{2-2}
A&B&C&D \\ \hline
\end{NiceTabular}
```

A	B	C	D
A	B	C	D

### 5.3 Les clés `hlines` et `vlines`

La clé `hlines` demande un tracé de tous les filets horizontaux et la clé `vlines` demande un tracé de tous les filets verticaux. En fait, dans les environnements avec délimiteurs (comme `{pNiceMatrix}` ou `{bNiceArray}`), les filets extérieurs ne sont pas tracés (ce qui est le comportement certainement attendu).

```

$\begin{pNiceMatrix}[vlines,rules/width=0.2pt]
1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\
1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\
1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\
\end{pNiceMatrix}$

```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Il y a néanmoins une différence entre l'utilisation de l'option **vlines** et du spécificateur « | » dans le préambule de l'environnement : les filets tracés par **vlines** traversent les double-filets horizontaux tracés par **\hline\hline** (il n'y a pas besoin d'utiliser **hhline**).

```

$\begin{NiceMatrix}[vlines] \hline
a & b & c & d \\ \hline \hline
1 & 2 & 3 & 4 \\
1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline
\end{NiceMatrix}$

```

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
1	2	3	4
1	2	3	4

Si vous utilisez **booktabs** (qui fournit **\toprule**, **\midrule**, **\bottomrule**, etc.) et que vous tenez absolument à mettre des filets verticaux (ce qui est contraire à l'esprit à **booktabs**), sachez que la clé **vlines** est compatible avec **booktabs**.

```

$\begin{NiceMatrix}[vlines] \toprule
a & b & c & d \\ \midrule
1 & 2 & 3 & 4 \\
1 & 2 & 3 & 4 \\ \bottomrule
\end{NiceMatrix}$

```

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
1	2	3	4
1	2	3	4

## 5.4 La clé hvlines

La clé **hvlines** demande le tracé de tous les filets horizontaux et verticaux *sauf dans les blocs*.<sup>3</sup>

```

\begin{NiceTabular}{cccc}[hvlines,rules/color=blue,rules/width=1pt]
rose      & tulipe & marguerite & dahlia \\
violette  & \Block{2-2}{\LARGE\color{blue} fleurs} & & souci \\
pervenche & & lys \\
arum      & iris & jacinthe & muguet \\
\end{NiceTabular}

```

rose	tulipe	marguerite	dahlia
violette	fleurs		souci
pervenche			lys
arum	iris	jacinthe	muguet

## 5.5 La clé hvlines-except-corners

La clé **hvlines-except-corners** demande le tracé de tous les filets horizontaux et verticaux *sauf dans les blocs* et sauf dans les coins vides.

```

\begin{NiceTabular}{*{6}{c}}[hvlines-except-corners,cell-space-top-limit=3pt]
& & & & A \\
& & A & A & A \\
& & & A \\
& & A & A & A & A \\
A & A & A & A & A & A \\
A & A & A & A & A & A \\
& \Block{2-2}{B} & & A \\
& & A \\
& A & A & A \\
\end{NiceTabular}

```

3. En fait, quand la clé **hvlines** (ou la clé **hvlines-except-corners** décrite juste après) est utilisée, les filets ne sont pas non plus tracés dans les blocs virtuels délimités par des cases reliées par des lignes pointillées (cf. p. 16).

				A	
		A	A	A	
			A		
		A	A	A	A
A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A
		B		A	
				A	
		A	A	A	

Comme on le voit, un « coin vide » est constitué de la réunion de tous les rectangles vides partant de la case située exactement dans le coin.

```
\begin{NiceTabular}{*{6}{c}}%
[hvlines-except-corners, cell-space-top-limit=3pt]
1\\
1&1\\
1&2&1\\
1&3&3&1\\
1&4&6&4&1\\
1&5&10&10&5&1
\end{NiceTabular}
```

1					
1	1				
1	2	1			
1	3	3	1		
1	4	6	4	1	
1	5	10	10	5	1

## 5.6 La commande `\diagbox`

La commande `\diagbox` (inspirée par l'extension `diagbox`) permet, quand elle est utilisée dans une case, de couper cette case selon une diagonale descendante.<sup>4</sup>

```
$\begin{NiceArray}{*{5}{c}}[hvlines]
\diagbox{x}{y} & e & a & b & c \\
e & e & a & b & c \\
a & a & e & c & b \\
b & b & c & e & a \\
c & c & b & a & e
\end{NiceArray}$
```

$\begin{smallmatrix} y \\ x \end{smallmatrix}$	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>e</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>a</i>	<i>a</i>	<i>e</i>	<i>c</i>	<i>b</i>
<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>e</i>	<i>a</i>
<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>e</i>

Cette commande `\diagbox` peut aussi être utilisée dans un `\Block`.

## 5.7 Filets en pointillés

Dans les environnements de `nicematrix`, il est possible d'utiliser la commande `\hdottedline` (fournie par `nicematrix`) qui est l'équivalent pour les pointillés des commandes `\hline` et `\hdashline` (cette dernière étant une commande de `arydshln`).

```
\begin{pNiceMatrix}
1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
\hdottedline
6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\
11 & 12 & 13 & 14 & 15
\end{pNiceMatrix}
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hdottedline 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \end{pmatrix}$$

Dans les environnements avec un préambule explicite (comme `{NiceTabular}`, `{NiceArray}`, etc.), il est possible de dessiner un trait vertical en pointillés avec le spécificateur « : ».

```
\begin{pNiceArray}{cccc:c}
1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\
11 & 12 & 13 & 14 & 15
\end{pNiceArray}
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & : & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & : & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & : & 15 \end{pmatrix}$$

4. L'auteur de ce document considère que ce type de construction est un piètre choix graphique.

Il est possible de changer dans `nicematrix` la lettre utilisée pour indiquer dans le préambule un trait vertical en pointillés avec l’option `letter-for-dotted-lines` disponible dans `\NiceMatrixOptions`.

*Remarque* : Quand l’extension `array` (sur laquelle s’appuie `nicematrix`) est chargée, les traits verticaux et horizontaux que l’on insère rendent le tableau plus large ou plus long d’une quantité égale à la largeur du trait<sup>5</sup>. Avec `nicematrix`, les lignes en pointillés tracées par `\hdottedline` et « : » ont le même effet.

## 6 Les couleurs des rangées et des colonnes

L’extension `colortbl` permet de colorier des cases, des rangées ou des colonnes d’un tableau. Néanmoins, l’affichage du PDF résultant n’est pas toujours parfait, en particulier quand on utilise également des filets. Dans certains lecteurs de PDF, des filets verticaux semblent disparaître. De fines lignes blanches peuvent également apparaître.

L’extension `nicematrix` propose des outils similaires qui ne présentent pas ces inconvénients. Elle propose une clé `code-before`<sup>6</sup> pour du code qui sera exécuté *avant* le tracé du tableau. Dans ce `code-before`, de nouvelles commandes sont disponibles : `\cellcolor`, `\rectanglecolor`, `\rowcolor`, `\columncolor`, `\rowcolors` et `\chessboardcolors`.

Ces outils sont indépendants de `colortbl`.<sup>7</sup>

Toutes ces commandes acceptent un argument optionnel (entre crochets et en première position) qui est le modèle colorimétrique pour la spécification des couleurs.

- La commande `\cellcolor` tient son nom de la commande `\cellcolor` de `colortbl`. Elle prend en arguments obligatoires une couleur et une liste de cases sous le format *i-j* où *i* est le numéro de ligne et *j* le numéro de colonne.

```
\begin{NiceTabular}{|c|c|c|}[code-before = \cellcolor{red!15}{3-1,2-2,1-3}]
\hline
a & b & c \\ \hline
e & f & g \\ \hline
h & i & j \\ \hline
\end{NiceTabular}
```

a	b	c
e	f	g
h	i	j

- La commande `\rectanglecolor` prend trois arguments obligatoires. Le premier est la couleur, les deux suivants fournissent la case en haut à gauche et la case en bas à droite du rectangle.

```
\begin{NiceTabular}{|c|c|c|}[code-before = \rectanglecolor{blue!15}{2-2}{3-3}]
\hline
a & b & c \\ \hline
e & f & g \\ \hline
h & i & j \\ \hline
\end{NiceTabular}
```

a	b	c
e	f	g
h	i	j

- La commande `\rowcolor` doit son nom à la commande `\rowcolor` de `colortbl`. Son premier argument obligatoire est la couleur et le deuxième est une liste de numéros de rangées ou bien d’intervalles de rangées sous la forme *a-b* (un intervalle de la forme *a-* représente toutes les rangées à partir de la rangée *a*).

5. En fait, cela est vrai pour `\hline` et « | » mais pas pour `\cline`.

6. Il existe aussi une clé `code-after` : cf. p. 17.

7. On peut donc colorier les filets, les cellules, les rangées, les colonnes, etc. sans charger `colortbl`. Le présent document ne charge pas `colortbl`.



```

 $\begin{NiceArray}{l l l}[hvlines, code-before = \rowcolor{red!15}{1,3-5,8-}]
a_1 & b_1 & c_1 \\
a_2 & b_2 & c_2 \\
a_3 & b_3 & c_3 \\
a_4 & b_4 & c_4 \\
a_5 & b_5 & c_5 \\
a_6 & b_6 & c_6 \\
a_7 & b_7 & c_7 \\
a_8 & b_8 & c_8 \\
a_9 & b_9 & c_9 \\
a_{10} & b_{10} & c_{10} \\
\end{NiceArray}$ 

```

$a_1$	$b_1$	$c_1$
$a_2$	$b_2$	$c_2$
$a_3$	$b_3$	$c_3$
$a_4$	$b_4$	$c_4$
$a_5$	$b_5$	$c_5$
$a_6$	$b_6$	$c_6$
$a_7$	$b_7$	$c_7$
$a_8$	$b_8$	$c_8$
$a_9$	$b_9$	$c_9$
$a_{10}$	$b_{10}$	$c_{10}$

- La commande `\columncolor` doit son nom à la commande `\columncolor` de `colortbl`. Sa syntaxe est similaire à celle de `\rowcolor`.
- La commande `\rowcolors` (avec un *s*) doit son nom à la commande `\rowcolors` de `xcolor`<sup>8</sup>. Le *s* rappelle qu'il y a deux couleurs. Elle colorie alternativement les rangées avec les deux couleurs à partir de la rangée dont le numéro est donné en premier argument (obligatoire).

```

\begin{NiceTabular}{l r}[hlines,code-before = \rowcolors{1}{blue!10}{}]
Pierre & 12 \\
Jacques & 8 \\
Stéphanie & 18 \\
Amélie & 20 \\
Henri & 14 \\
Estelle & 15 \\
\end{NiceTabular}

```

Pierre	12
Jacques	8
Stéphanie	18
Amélie	20
Henri	14
Estelle	15

- La commande `\chessboardcolors` prend en arguments obligatoires deux couleurs et colorie les cases en quinconces avec les deux couleurs.

```

 $\begin{pNiceMatrix}[r,margin, code-before=\chessboardcolors{red!15}{blue!15}]
1 & -1 & 1 \\
-1 & 1 & -1 \\
1 & -1 & 1 \\
\end{pNiceMatrix}$ 

```

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On a utilisé la clé *r* qui impose que toutes les colonnes soient alignées à droite (cf. p. 21).

On remarquera que ces commandes sont compatibles avec les commandes de `booktabs` (`\toprule`, `\midrule`, `\bottomrule`, etc).

```

\begin{NiceTabular}{l S S S S}%
[code-before = \rowcolor{red!15}{1-2} \rowcolors{3}{blue!15}{}]
\toprule
\Block{2-1}{Produit} \\
\Block{1-3}{dimensions (cm)} & & & \\
\Block{2-1}{\rotate{Prix}} \\
\cmidrule{2-4}
& L & l & h \\
\midrule
petit & 3 & 5.5 & 1 & 30 \\
moyen & 5.5 & 8 & 1.5 & 50.5 \\
premium & 8.5 & 10.5 & 2 & 80 \\
extra & 8.5 & 10 & 1.5 & 85.5 \\
spécial & 12 & 12 & 0.5 & 70 \\
\bottomrule
\end{NiceTabular}

```

Produit	dimensions (cm)			Prix
	L	l	h	
petit	3	5.5	1	30
moyen	5.5	8	1.5	50.5
premium	8.5	10.5	2	80
extra	8.5	10	1.5	85.5
spécial	12	12	0.5	70

On a utilisé le type de colonne *S* de `siunitx`.

8. La commande `\rowcolors` de `xcolor` est disponible quand `xcolor` est chargé avec l'option `table`.

## 7 La largeur des colonnes

Dans les environnements avec un préambule explicite (comme `{NiceTabular}`, `{NiceArray}`, etc.), il est possible de fixer la largeur d'une colonne avec les lettres classiques `w` et `W` de l'extension `array`. Dans `{NiceTabular}`, les cases des colonnes de ce type sont composées en mode texte mais, dans `{NiceArray}`, `{pNiceArray}`, etc., elles sont composées en mode mathématique (alors que dans `{array}` de `array`, elles sont composées en mode texte).

```
\begin{NiceTabular}{W{c}{2cm}cc}[hvlines]
Paris & New York & Madrid \\
Berlin & London & Roma \\
Rio & Tokyo & Oslo
\end{NiceTabular}
```

Paris	New York	Madrid
Berlin	London	Roma
Rio	Tokyo	Oslo

Dans les environnements de `nicematrix`, il est aussi possible de fixer la largeur *minimale* de toutes les colonnes de la matrice directement avec l'option `columns-width`.

```
$\begin{pNiceMatrix}[columns-width = 1cm]
1 & 12 & -123 \\
12 & 0 & 0 \\
4 & 1 & 2
\end{pNiceMatrix}$
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 12 & -123 \\ 12 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Notez que l'espace inséré entre deux colonnes (égal à `2 \tabcolsep` dans `{NiceTabular}` et à `2 \arraycolsep` dans les autres environnements) n'est pas supprimé (il est évidemment possible de le supprimer en mettant `\tabcolsep` ou `\arraycolsep` à 0 avant).

Il est possible de donner la valeur spéciale `auto` à l'option `columns-width` : toutes les colonnes du tableau auront alors une largeur égale à la largeur de la case la plus large du tableau.<sup>9</sup>

```
$\begin{pNiceMatrix}[columns-width = auto]
1 & 12 & -123 \\
12 & 0 & 0 \\
4 & 1 & 2
\end{pNiceMatrix}$
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 12 & -123 \\ 12 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Sans surprise, il est possible de fixer la largeur minimale de toutes les colonnes de toutes les matrices dans une certaine portion de document avec la commande `\NiceMatrixOptions`.

```
\NiceMatrixOptions{columns-width=10mm}
$\begin{pNiceMatrix}
a & b \\ c & d
\end{pNiceMatrix}
=
\begin{pNiceMatrix}
1 & 1245 \\ 345 & 2
\end{pNiceMatrix}$
```

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1245 \\ 345 & 2 \end{pmatrix}$$

Mais il est aussi possible de fixer une zone dans laquelle toutes les matrices auront leurs colonnes de la même largeur, égale à la largeur de la case la plus large de toutes les matrices de la zone. Cette construction utilise l'environnement `{NiceMatrixBlock}` avec l'option `auto-columns-width`<sup>10</sup>. L'environnement `{NiceMatrixBlock}` n'a pas de rapport direct avec la commande `\Block` présentée précédemment dans ce document (cf. p. 3).

9. Le résultat est atteint dès la première compilation (mais PGF/Tikz écrivant des informations dans le fichier `.aux`, un message demandant une deuxième compilation apparaîtra).

10. Pour le moment, c'est le seul usage de l'environnement `{NiceMatrixBlock}` mais il pourrait y en avoir davantage dans le futur.

```

\begin{NiceMatrixBlock}[auto-columns-width]
$\begin{array}{c}
\begin{bNiceMatrix}
9 & 17 \\ -2 & 5
\end{bNiceMatrix} \\
\begin{bNiceMatrix}
1 & 1245345 \\ 345 & 2
\end{bNiceMatrix}
\end{array}$
\end{NiceMatrixBlock}

```

$$\begin{bmatrix} 9 & 17 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1245345 \\ 345 & 2 \end{bmatrix}$$

Plusieurs compilations peuvent être nécessaires pour obtenir le résultat désiré.

## 8 Les rangées et colonnes extérieures

Les environnements de `nicematrix` permettent de composer des rangées et des colonnes « extérieures » grâce aux options `first-row`, `last-row`, `first-col` et `last-col`.

Si elle est présente, la « première rangée » (extérieure) est numérotée par 0 (et non 1). Il en est de même pour la « première colonne ».

```

$\begin{pNiceMatrix}[first-row,last-row,first-col,last-col,nullify-dots]
& C_1 & & \Cdots & & C_4 & & \\
L_1 & & a_{11} & & a_{12} & & a_{13} & & a_{14} & & L_1 \\
\vdots & & a_{21} & & a_{22} & & a_{23} & & a_{24} & & \vdots \\
& & a_{31} & & a_{32} & & a_{33} & & a_{34} & & \\
L_4 & & a_{41} & & a_{42} & & a_{43} & & a_{44} & & L_4 \\
& C_1 & & \Cdots & & C_4 & & 
\end{pNiceMatrix}$

```

$$\begin{array}{c} C_1 \dots\dots\dots C_4 \\ L_1 \left( \begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{array} \right) L_1 \\ \vdots \\ L_4 \left( \begin{array}{cccc} a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{array} \right) L_4 \\ C_1 \dots\dots\dots C_4 \end{array}$$

Les lignes pointillées ont été tracées avec les outils présentés p. 12.

Il y a plusieurs remarques à formuler.

- Si on utilise un environnement avec préambule explicite (c'est-à-dire `{NiceArray}` ou l'une de ses variantes), on ne doit pas mettre dans ce préambule de spécification de colonne pour les éventuelles première et dernière colonne : ce sera automatiquement (et nécessairement) une colonne `R` pour la première colonne et une colonne `L` pour la dernière.
- On peut se demander comment `nicematrix` détermine le nombre de rangées et de colonnes nécessaires à la composition de la « dernière rangée » et de la « dernière colonne ».
  - Dans le cas d'un environnement avec préambule, comme `{NiceTabular}` ou `{pNiceArray}`, le nombre de colonnes se déduit évidemment du préambule.
  - Dans le cas où l'option `light-syntax` (cf. p. 23) est utilisée, `nicematrix` profite du fait que cette option nécessite de toutes manières le chargement complet du contenu de l'environnement (d'où l'impossibilité de mettre du verbatim dans ce cas-là) avant composition du tableau. L'analyse du contenu de l'environnement donne le nombre de rangées (mais pas le nombre de colonnes).
  - Dans les autres cas, `nicematrix` détermine le nombre de rangées et de colonnes à la première compilation et l'écrit dans le fichier `.aux` pour pouvoir l'utiliser à la compilation suivante. *Néanmoins, il est possible de donner le numéro de la dernière rangée et le numéro de la dernière colonne en arguments des options `last-row` et `last-col`, ce qui permettra d'accélérer le processus complet de compilation. C'est ce que nous ferons dans la suite.*

On peut contrôler l'apparence de ces rangées et colonnes avec les options `code-for-first-row`, `code-for-last-row`, `code-for-first-col` et `code-for-last-col`. Ces options sont des listes de tokens qui seront insérées au début de chaque case de la rangée ou de la colonne considérée.

```
\NiceMatrixOptions{code-for-first-row = \color{red},
                    code-for-first-col = \color{blue},
                    code-for-last-row = \color{green},
                    code-for-last-col = \color{magenta}}
$\begin{pNiceArray}{cc|cc}[first-row,last-row=6,first-col,last-col,nullify-dots]
    & C_1 & & \Cdots & & & C_4 & & \\
L_1 & & a_{11} & & a_{12} & & a_{13} & & a_{14} & & L_1 & \\
\Vdots & & a_{21} & & a_{22} & & a_{23} & & a_{24} & & \Vdots & \\
\hline
& & a_{31} & & a_{32} & & a_{33} & & a_{34} & & \\
L_4 & & a_{41} & & a_{42} & & a_{43} & & a_{44} & & L_4 & \\
& & C_1 & & \Cdots & & & & C_4 & & \\
\end{pNiceArray}$
```

$$\begin{array}{c}
 \textcolor{red}{C_1} \dots \dots \dots \textcolor{red}{C_4} \\
 \textcolor{blue}{L_1} \left( \begin{array}{cc|cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ \hline a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{array} \right) \textcolor{magenta}{L_1} \\
 \vdots \\
 \vdots \\
 \textcolor{blue}{L_4} \left( \begin{array}{cc|cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ \hline a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{array} \right) \textcolor{magenta}{L_4} \\
 \textcolor{green}{C_1} \dots \dots \dots \textcolor{green}{C_4}
 \end{array}$$

#### Remarques

- Comme on peut le voir dans l'exemple précédent, les filets horizontaux et verticaux ne s'étendent pas dans les rangées et colonnes extérieures.  
Néanmoins, si on veut définir de nouveaux spécificateurs de colonnes pour des filets (par exemple plus épais), on aura sans doute intérêt à utiliser la commande `\OnlyMainNiceMatrix` décrite p. 27.
- Une spécification de couleur présente dans `code-for-first-row` s'applique à une ligne pointillée tracée dans cette « première rangée » (sauf si une valeur a été donnée à `xdots/color`). Idem pour les autres.
- Sans surprise, une éventuelle option `columns-width` (décrite p. 10) ne s'applique pas à la « première colonne » ni à la « dernière colonne ».
- Pour des raisons techniques, il n'est pas possible d'utiliser l'option de la commande `\Vdots` après la « première rangée » ou avant la « dernière rangée » (le placement des délimiteurs serait erroné).

## 9 Les lignes en pointillés continues

À l'intérieur des environnements de l'extension `nicematrix`, de nouvelles commandes sont définies : `\Ldots`, `\Cdots`, `\Vdots`, `\Ddots`, et `\Iddots`. Ces commandes sont conçues pour être utilisées à la place de `\dots`, `\cdots`, `\vdots`, `\ddots` et `\iddots`.<sup>11</sup>

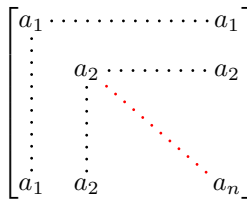
Chacune de ces commandes doit être utilisée seule dans la case du tableau et elle trace une ligne en pointillés entre les premières cases non vides<sup>12</sup> situées de part et d'autre de la case courante. Bien entendu, pour `\Ldots` et `\Cdots`, c'est une ligne horizontale ; pour `\Vdots`, c'est une ligne verticale et pour `\Ddots` et `\Iddots`, ce sont des lignes diagonales. On peut changer la couleur d'une ligne avec

11. La commande `\iddots`, définie dans `nicematrix`, est une variante de `\ddots` avec les points allant vers le haut. Si `mathdots` est chargée, la version de `mathdots` est utilisée. Elle correspond à la commande `\adots` de `unicode-math`.

12. La définition précise de ce qui est considéré comme une « case vide » est donnée plus loin (cf. p. 28).

l'option `color`.<sup>13</sup>

```
\begin{bNiceMatrix}
a_1      & \Cdots &      & & a_1      & \\
\Vdots   & a_2      & \Cdots & & a_2      & \\
          & \Vdots & \Ddots[color=red] & & & \\
\\
a_1      & a_2      &      & & a_n      & \\
\end{bNiceMatrix}
```



Pour représenter la matrice nulle, on peut choisir d'utiliser le codage suivant :

```
\begin{bNiceMatrix}
0      & \Cdots & 0      & \\
\Vdots &      & \Vdots & \\
0      & \Cdots & 0      & \\
\end{bNiceMatrix}
```



On peut néanmoins souhaiter une matrice plus grande. Habituellement, dans un tel cas, les utilisateurs de LaTeX ajoutent une nouvelle ligne et une nouvelle colonne. Il est possible d'utiliser la même méthode avec `nicematrix` :

```
\begin{bNiceMatrix}
0      & \Cdots & \Cdots & 0      & \\
\Vdots &      &      & \Vdots & \\
\Vdots &      &      & \Vdots & \\
0      & \Cdots & \Cdots & 0      & \\
\end{bNiceMatrix}
```



Dans la première colonne de cet exemple, il y a deux instructions `\Vdots` mais une seule ligne en pointillés sera tracée (il n'y a pas d'objets qui se superposent dans le fichier PDF résultant<sup>14</sup>).

En fait, dans cet exemple, il aurait été possible de tracer la même matrice plus rapidement avec le codage suivant :

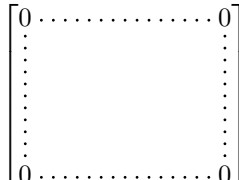
```
\begin{bNiceMatrix}
0      & \Cdots &      & 0      & \\
\Vdots &      &      &      & \\
      &      &      &      & \Vdots \\
0      &      &      & \Cdots & 0      \\
\end{bNiceMatrix}
```



Il y a aussi d'autres moyens de changer la taille d'une matrice. On pourrait vouloir utiliser l'argument optionnel de la commande `\` pour l'espacement vertical et la commande `\hspace*` dans une case pour l'espacement horizontal.<sup>15</sup>

Toutefois, une commande `\hspace*` pourrait interférer dans la construction des lignes en pointillés. C'est pourquoi l'extension `nicematrix` fournit une commande `\Hspace` qui est une variante de `\hspace` transparente pour la construction des lignes en pointillés de `nicematrix`.

```
\begin{bNiceMatrix}
0      & \Cdots & \Hspace*{1cm} & 0      & \\
\Vdots &      &      &      & \Vdots \\
0      & \Cdots &      &      & 0      \\
\end{bNiceMatrix}
```



13. Il est aussi possible de changer la couleur de toutes ces lignes pointillées avec l'option `xdots/color` (`xdots` pour rappeler que cela s'applique à `\Cdots`, `\Ldots`, `\Vdots`, etc.) : cf. p. 15).

14. Et il n'est pas possible de tracer une ligne `\Ldots` et une ligne `\Cdots` entre les mêmes cases.

15. Dans `nicematrix`, il faut utiliser `\hspace*` et non `\hspace` car `nicematrix` utilise `array`. Remarquons aussi que l'on peut également régler la largeur des colonnes en utilisant l'environnement `{NiceArray}` (ou une de ses variantes) avec une colonne de type `w` ou `W` : cf. p. 10

## 9.1 L'option nullify-dots

Considérons la matrice suivante qui a été composée classiquement avec l'environnement `{pmatrix}` de `amsmath`.

```
$A = \begin{pmatrix}
h & i & j & k & l & m \\
x & & & & & x
\end{pmatrix}$
```

$$A = \begin{pmatrix} h & i & j & k & l & m \\ x & & & & & x \end{pmatrix}$$

Si nous ajoutons des instructions `\ldots` dans la seconde rangée, la géométrie de la matrice est modifiée.

```
$B = \begin{pmatrix}
h & i & j & k & l & m \\
x & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & x
\end{pmatrix}$
```

$$B = \begin{pmatrix} h & i & j & k & l & m \\ x & \dots & \dots & \dots & \dots & x \end{pmatrix}$$

Par défaut, avec `nicematrix`, si nous remplaçons `{pmatrix}` par `{pNiceMatrix}` et `\ldots` par `\Ldots`, la géométrie de la matrice n'est pas changée.

```
$C = \begin{pNiceMatrix}
h & i & j & k & l & m \\
x & \Ldots & \Ldots & \Ldots & \Ldots & x
\end{pNiceMatrix}$
```

$$C = \begin{pmatrix} h & i & j & k & l & m \\ x & \dots & \dots & \dots & \dots & x \end{pmatrix}$$

On pourrait toutefois préférer la géométrie de la première matrice  $A$  et vouloir avoir la même géométrie avec une ligne en pointillés continue dans la seconde rangée. C'est possible en utilisant l'option `nullify-dots` (et une seule instruction `\Ldots` suffit).

```
$D = \begin{pNiceMatrix}[nullify-dots]
h & i & j & k & l & m \\
x & \Ldots & & & & x
\end{pNiceMatrix}$
```

$$D = \begin{pmatrix} h & i & j & k & l & m \\ x & \dots & & & & x \end{pmatrix}$$

L'option `nullify-dots` « smashe » les instructions `\Ldots` (et ses variantes) horizontalement mais aussi verticalement.

## 9.2 La commande \Hdotsfor

Certaines personnes utilisent habituellement la commande `\hdotsfor` de l'extension `amsmath` pour tracer des lignes en pointillés horizontales dans une matrice. Dans les environnements de `nicematrix`, il convient d'utiliser `\Hdotsfor` à la place pour avoir les lignes en pointillés similaires à toutes celles tracées par l'extension `nicematrix`.

Comme avec les autres commandes de `nicematrix` (comme `\Cdots`, `\Ldots`, `\Vdots`, etc.), la ligne en pointillés tracée par `\Hdotsfor` s'étend jusqu'au contenu des cases de part et d'autre.

```
$\begin{pNiceMatrix}
1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
1 & \Hdotsfor{3} & & & 5 \\
1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
1 & 2 & 3 & 4 & 5
\end{pNiceMatrix}$
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & \dots & \dots & \dots & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Néanmoins, si ces cases sont vides, la ligne en pointillés s'étend seulement dans les cases spécifiées par l'argument de `\Hdotsfor` (par conception).

```
$\begin{pNiceMatrix}
1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
& \Hdotsfor{3} & & & \\
1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
1 & 2 & 3 & 4 & 5
\end{pNiceMatrix}$
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ & \dots & \dots & \dots & \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Remarque : Contrairement à la commande `\hdotsfor` de `amsmath`, la commande `\Hdotsfor` est utilisable lorsque l'extension `colortbl` est chargée (mais vous risquez d'avoir des problèmes si vous utilisez `\rowcolor` sur la même rangée que `\Hdotsfor`).

### 9.3 Comment créer les lignes en pointillés de manière transparente

L’extension `nicematrix` fournit une option appelée `transparent` qui permet d’utiliser du code existant de manière transparente dans les environnements de `l’amsmath` : `{matrix}`, `{pmatrix}`, etc. En fait, cette option est un alias pour la conjonction de deux options : `renew-dots` et `renew-matrix`.<sup>16</sup>

— L’option `renew-dots`

Avec cette option, les commandes `\ldots`, `\cdots`, `\vdots`, `\ddots`, `\iddots`<sup>11</sup> et `\hdotsfor` sont redéfinies dans les environnements de `nicematrix` et agissent alors comme `\Ldots`, `\Cdots`, `\Vdots`, `\Ddots`, `\Iddots` et `\Hdotsfor` ; la commande `\dots` (points de suspension « automatiques » de `amsmath`) est aussi redéfinie et se comporte comme `\Ldots`.

— L’option `renew-matrix`

Avec cette option, l’environnement `{matrix}` est redéfini et se comporte comme `{NiceMatrix}` et il en est de même pour les cinq variantes.

Par conséquent, avec l’option `transparent`, un code classique donne directement le résultat fourni par `nicematrix`.

```
\NiceMatrixOptions{transparent}
\begin{pmatrix}
1 & \cdots & \cdots & 1 & \\
0 & \ddots & & & \vdots \\
\vdots & \ddots & \ddots & & \vdots \\
0 & \cdots & 0 & & 1
\end{pmatrix}
```

$$\begin{pmatrix} 1 & \cdots & \cdots & 1 \\ 0 & \ddots & & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### 9.4 Les labels des lignes en pointillés

Les commandes `\Ldots`, `\Cdots`, `\Vdots`, `\Ddots`, `\Iddots` et `\Hdotsfor` (ainsi que la commande `\line` dans le `code-after` décrite p. 17) peuvent en fait prendre deux arguments optionnels spécifiés par les caractères `_` et `^` pour des labels situés au-dessous et au-dessus de la ligne. Les arguments sont composés en mode mathématique avec `\scriptstyle`.

```
$\begin{bNiceMatrix}
1 & \hspace*{1cm} & 0 \ll[8mm]
& \Ddots^{n \text{ times}} & \\
0 & & 1
\end{bNiceMatrix}$
```

$$\begin{bmatrix} 1 & & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & & 1 \end{bmatrix}$$

### 9.5 Personnalisation des lignes en pointillés

Les lignes pointillées tracées par `\Ldots`, `\Cdots`, `\Vdots`, `\Ddots`, `\Iddots` et `\Hdotsfor` (ainsi que par la commande `\line` dans le `code-after` décrite p. 17) peuvent être paramétrées par trois options (que l’on met entre crochets après la commande) :

- `color` ;
- `shorten` ;
- `line-style`.

Ces options peuvent aussi être fixées avec `\NiceMatrixOptions` ou bien au niveau d’un environnement mais elles doivent alors être préfixées par `xdots`, ce qui fait que leurs noms deviennent :

- `xdots/color` ;
- `xdots/shorten` ;
- `xdots/line-style`.

16. Comme toutes les autres options, les options `renew-dots`, `renew-matrix` et `transparent` peuvent être fixées avec la commande `\NiceMatrixOptions`, mais elles peuvent aussi être passées en option du `\usepackage` (ce sont les trois seules).

Pour la clarté, dans la suite, on utilisera ces noms-là.

### L'option `xdots/color`

L'option `xdots/color` indique bien entendu la couleur de la ligne tracée. On remarquera néanmoins que les lignes tracées dans les rangées et colonnes extérieures (décrites plus loin) bénéficient d'un régime spécial : cf. p. 11.

### L'option `xdots/shorten`

L'option `xdots/shorten` indique la marge qui est laissée aux deux extrémités de la ligne. Le nom s'inspire des options « `shorten >` » et « `shorten <` » de Tikz, mais il faut remarquer que `nicematrix` ne propose que `xdots/shorten`. La valeur initiale de ce paramètre est de 0.3 em (il est conseillé d'utiliser une unité de mesure dépendante de la fonte courante).

### L'option `xdots/line-style`

Il faut savoir que, par défaut, les lignes de Tikz tracées avec le paramètre `dotted` sont composées de points carrés et non pas ronds.<sup>17</sup>

```
\tikz \draw [dotted] (0,0) -- (5,0) ;
```



Voulant proposer des lignes avec des points ronds dans le style de celui de `\ldots` (au moins celui des fontes *Computer Modern*), l'extension `nicematrix` contient en interne son propre système de ligne en pointillés (qui, au passage, n'utilise que `pgf` et non `tikz`). Ce style est appelé le style `standard`. Cette valeur est la valeur initiale du paramètre `xdots/line-style`.

Néanmoins (quand Tikz est chargé), on peut utiliser pour `xdots/line-style` n'importe quel style proposé par Tikz, c'est-à-dire n'importe quelle suite d'options Tikz applicables à un chemin (à l'exception de « `color` », « `shorten >` » et « `shorten <` »).

Voici par exemple une matrice tridiagonale avec le style `loosely dotted` :

```
\begin{pNiceMatrix}[nullify-dots,xdots/line-style=loosely dotted]
a      & b      & 0      & & & \Cdots & 0      & \\
b      & a      & b      & & \Ddots & & \Vdots & \\
0      & b      & a      & & \Ddots & & & \\
      & & \Ddots & & \Ddots & & & \\
\Vdots & & & & & & 0      & \\
0      & \Cdots & & & 0      & & b      & a
\end{pNiceMatrix}
```

$$\begin{pmatrix} a & b & 0 & \cdots & 0 \\ b & a & b & \cdots & \\ 0 & b & a & \cdots & \\ \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 & b & a \end{pmatrix}$$

## 9.6 Les lignes pointillées et la clé `hvlines`

On a dit (cf. p. 6) que la clé `hvlines` trace tous les filets horizontaux et verticaux, exceptés dans les blocs. En fait, avec cette clé, les filets ne sont pas non plus tracés dans les blocs virtuels délimités par des cases reliées par des lignes pointillées.

```
\begin{bNiceMatrix}[margin,hvlines]
\Block{3-3}<\LARGE>\{A\} & & 0 \\
& \hspace*{1cm} & & \Vdots \\
& & 0 \\
0 & \Cdots & 0 & 0
\end{bNiceMatrix}
```

$$\left[ \begin{array}{c|c} A & \begin{smallmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{smallmatrix} \\ \hline 0 \cdots 0 & 0 \end{array} \right]$$

<sup>17</sup>. La raison de départ est que le format PDF comporte un système de description de lignes en tiretés, qui, puisqu'il est incorporé dans le PDF, est affiché très rapidement par les lecteurs de PDF. Il est facile à partir de ce type de ligne de créer des lignes de points carrés alors qu'une ligne de points ronds doit être construite explicitement point par point.



## 10 Le code-after

L'option `code-after` peut être utilisée pour indiquer du code qui sera exécuté après la construction de la matrice.<sup>18</sup>

Une commande spéciale, nommée `\line` est disponible pour tracer directement des lignes en pointillés entre les cases. Elle prend deux arguments correspondant aux deux cases à relier, chacun de la forme  $i-j$  où  $i$  est le numéro de ligne et  $j$  est le numéro de colonne. Elle peut par exemple être utilisée pour tracer une ligne entre deux cases adjacentes comme dans l'exemple suivant.

```
\NiceMatrixOptions{xdots/shorten = 0.6 em}
\begin{pNiceMatrix}[code-after=\line{2-2}{3-3}]
I      & 0      & & \Cdots & 0      & \\
0      & I      & & \Ddots & \Vdots & \\
\Vdots & \Ddots & & I      & 0      & \\
0      & \Cdots & & 0      & I      & \\
\end{pNiceMatrix}
```

$$\begin{pmatrix} I & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & I & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & I & 0 \\ 0 & \cdots & 0 & I \end{pmatrix}$$

Pour améliorer la lisibilité du code, une syntaxe alternative est proposée : on peut spécifier les instructions du `code-after` à la fin de l'environnement, après le mot-clé `\CodeAfter`<sup>19</sup>. Pour un exemple, voir page 33.

## 11 Les notes dans les tableaux

### 11.1 Les notes de pied de page

L'extension `nicematrix` permet, en utilisant `footnote` ou bien `footnotehyper`, d'extraire les notes insérées avec `\footnote` dans un environnement de `nicematrix` pour les reporter en pied de page avec les autres notes du document.

Si `nicematrix` est chargée avec l'option `footnote` (avec `\usepackage[footnote]{nicematrix}` ou avec `\PassOptionsToPackage`), l'extension `footnote` est chargée (si elle ne l'est pas déjà) et elle est utilisée pour extraire les notes de pied de page.

Si `nicematrix` est chargée avec l'option `footnotehyper`, l'extension `footnotehyper` est chargée (si elle ne l'est pas déjà) et elle est utilisée pour extraire les notes de pied de page.

Attention : Les extensions `footnote` et `footnotehyper` sont incompatibles. L'extension `footnotehyper` est le successeur de l'extension `footnote` et devrait être utilisée préférentiellement. L'extension `footnote` a quelques défauts ; en particulier, elle doit être chargée après l'extension `xcolor` et elle n'est pas parfaitement compatible avec `hyperref`.

### 11.2 Les notes de tableaux

L'extension `nicematrix` propose aussi une commande `\tabularnote` qui permet de spécifier des notes qui seront composées à la fin du tableau avec une longueur de ligne égale à la largeur du tableau (hors éventuelles colonnes extérieures). Sans surprise, cette commande n'est disponible que dans les environnements sans délimiteurs, c'est-à-dire `{NiceTabular}`, `{NiceArray}` et `{NiceMatrix}`.

En fait, cette commande n'est disponible que si l'extension `enumitem` a été chargée (avant ou après `nicematrix`). Les notes sont en effet composées en fin de tableau selon un type de liste défini par l'extension `enumitem`.

```
\begin{NiceTabular}{@{\llr@{}}[first-row,code-for-first-row = \bfseries]
\toprule
Nom & Prénom & Date de naissance & \\
\midrule
```

<sup>18</sup>. Il existe aussi une clé `code-before` décrite p. 8.

<sup>19</sup>. Dans certaines circonstances, on doit mettre `\omit \CodeAfter`, `\omit` étant un mot-clé de TeX qui annule le motif de la cellule courante.

TABLE 1 – Utilisation de `\tabularnote`<sup>a</sup>

Nom	Prénom	Durée de vie
Barrère	Bertrand	86
Nightingale <sup>b,c</sup>	Florence	90
Schoelcher	Victor	89 <sup>d</sup>
Touchet	Marie	89
Wallis	John	87

<sup>a</sup> On peut mettre une note dans le titre.

<sup>b</sup> Souvent considérée comme la première infirmière.

<sup>c</sup> Surnommée « la Dame à la Lampe ».

<sup>d</sup> L'appel de note déborde à droite.

```
Achard\tabularnote{La famille Achard est une très ancienne famille du Poitou.}
& Jacques & 5 juin 1962 \\
Lefèbvre\tabularnote{Le patronyme Lefèbvre est une altération de Lefébure.}
& Mathilde & 23 mai 1988 \\
Vanesse & Stéphanie & 30 octobre 1994 \\
Dupont & Chantal & 15 janvier 1998 \\
\bottomrule
\end{NiceTabular}
```

Nom	Prénom	Date de naissance
Achard <sup>a</sup>	Jacques	5 juin 1962
Lefebvre <sup>b</sup>	Mathilde	23 mai 1988
Vanesse	Stéphanie	30 octobre 1994
Dupont	Chantal	15 janvier 1998

<sup>a</sup> La famille Achard est une très ancienne famille du Poitou.

<sup>b</sup> Le patronyme Lefebvre est une altération de Lefébure.

- La commande `\tabularnote` est en fait utilisable avant l'environnement de `nicematrix`, le but étant de pouvoir l'utiliser sur le titre inséré par `\caption` dans un environnement `{table}` de LaTeX.
- Si plusieurs commandes `\tabularnote{...}` se suivent *sans aucun espace entre elles*, les appels de notes correspondants sont composés ensemble, séparés par une virgule.
- Si une commande `\tabularnote{...}` se trouve exactement à la fin d'une cellule (sans aucun espace après), l'appel de note est composé en débordement vers la droite (cela peut permettre de mieux conserver l'alignement des contenus d'une colonne).
- Si la clé `notes/para` est utilisée, les notes sont composées à la fin du tableau en un seul paragraphe.
- Si l'extension `booktabs` a été chargée (avant ou après `nicematrix`), la clé `notes/bottomrule` permet de faire tracer un `\bottomrule` de `booktabs` *après* les notes.
- Il est possible de référencer une note de tableau (avec la commande `\label` placée après le `\tabularnote`).

Voir sur la table 1, p. 18, certaines de ces remarques illustrées. Cette table a été composée avec le code suivant.

```

\begin{table}
\setlength{\belowcaptionskip}{1ex}
\centering
\caption{Utilisation de \texttt{\textbackslash}
    tabularnote\texttt{\tabularnote{On peut
    mettre une note dans le titre.}}}
\label{t:tabularnote}
\begin{NiceTabular}{@{}llc@{}}[notes/bottomrule]
\toprule
Nom & Prénom & Durée de vie \\
\midrule
Barrère & Bertrand & 86\\
Nightingale\texttt{\tabularnote{Souvent considérée comme la première
    infirmière.}}\texttt{\tabularnote{Surnommée «la Dame à la Lampe».}}
& Florence & 90 \\
Schœlcher & Victor & 89\texttt{\tabularnote{L'appel de note déborde à droite.}}\\
Touchet & Marie & 89 \\
Wallis & John & 87 \\
\bottomrule
\end{NiceTabular}
\end{table}

```

### 11.3 Personnalisation des notes de tableau

Les notes de tableau peuvent être personnalisées grâce à un ensemble de clés disponibles dans `\NiceMatrixOptions`. Ces clés ont un nom préfixé par `notes` :

- `notes/para`
- `notes/bottomrule`
- `notes/style`
- `notes/label-in-tabular`
- `notes/label-in-list`
- `notes/enumitem-keys`
- `notes/enumitem-keys-para`
- `notes/code-before`

Pour la commodité, il est aussi possible de fixer ces clés dans `\NiceMatrixOptions` via une clé `notes` qui prend en argument une liste de paires *clé=valeur* où le nom des clés n'a plus à être préfixé par `notes` :

```

\NiceMatrixOptions
{
  notes =
  {
    bottomrule ,
    style = ... ,
    label-in-tabular = ... ,
    enumitem-keys =
    {
      labelsep = ... ,
      align = ... ,
      ...
    }
  }
}

```

On détaille maintenant ces clés.

- La clé `notes/para` demande la composition des notes en fin de tableau en un seul paragraphe.  
Valeur initiale : `false`  
Cette clé est également accessible dans un environnement individuel.

- La clé `notes/bottomrule` permet de faire tracer un `\bottomrule` de `booktabs` après les notes. Ce trait n'est tracé que s'il y a effectivement des notes dans le tableau. L'extension `booktabs` doit avoir été chargée (avant ou après l'extension `nicematrix`). Dans le cas contraire, une erreur est générée.

Valeur initiale : `false`

Cette clé est également accessible dans un environnement individuel.

- La clé `notes/style` est une commande dont l'argument est spécifié par `#1` et qui indique le style de numérotation des notes. C'est ce style qui est utilisé par `\ref` pour faire référence à une note de tableau pour laquelle on a utilisé un `\label`. Ce sont les labels mis en forme avec ce style qui sont séparés par des virgules quand on utilise plusieurs commandes `\tabularnote` successivement. Le marqueur `#1` est censé correspondre à un nom de compteur LaTeX.

Valeur initiale : `\emph{\alph{#1}}`

Une autre valeur possible pourrait être tout simplement `\arabic{#1}`

- La clé `notes/label-in-tabular` est une commande dont l'argument est spécifié par `#1` et qui sert au formatage de l'appel de note dans le tableau. En interne, le numéro de note a déjà été formaté par `notes/style` avant d'être passé en argument à cette commande.

Valeur initiale : `\textsuperscript{#1}`

Pour la composition du français, il est de tradition de mettre un petit espace avant l'appel de note. On peut faire ce réglage de la manière suivante :

```
\NiceMatrixOptions{notes/label-in-tabular = \,\textsuperscript{#1}}
```

- La clé `notes/label-in-list` est une commande dont l'argument est spécifié par `#1` et qui sert au formatage du numéro de note dans la liste des notes en fin de tableau. En interne, le numéro de note a déjà été formaté par `notes/style` avant d'être passé en argument à cette commande.

Valeur initiale : `\textsuperscript{#1}`

Pour la composition du français, on ne compose pas les labels des notes en lettres supérieures dans la liste des notes. On pourra donc prendre le réglage suivant :

```
\NiceMatrixOptions{notes/label-in-list = #1.\nobreak\hspace{0.25em}}
```

La commande `\nobreak` est pour le cas où l'option `para` est utilisée.

- Les notes sont composées en fin de tableau en utilisant en interne un style de liste de `enumitem`. La clé `notes/enumitem-keys` permet de spécifier une liste de paires `clé=valeur` (au format de `enumitem`) permettant de paramétrer ce type de liste.

Valeur initiale : `noitemsep , leftmargin = * , align = left , labelsep = 0pt`

Cette valeur initiale contient la spécification `align = left` qui demande que le label de la note soit composé à gauche dans la boîte qui lui est dévolue.

Ce réglage a l'avantage d'avoir les notes calées à gauche, ce qui est plaisant si on compose des tableaux dans l'esprit de `booktabs` (voir par exemple la table 1, p. 18).

- La clé `notes/enumitem-keys-para` est similaire à la précédente mais elle est utilisée pour le type de liste qui sera utilisé quand l'option `para` est choisie. Bien entendu, quand cette option `para` est active, c'est une liste de type `inline` (suivant le vocabulaire de `enumitem`) qui est utilisée et les paires `clé=valeur` doivent donc correspondre à une telle liste de type `inline`.

Valeur initiale : `afterlabel = \nobreak, itemjoin = \quad`

- La clé `notes/code-before` est une liste de tokens qui seront insérés avant la composition de la liste de notes.

Valeur initiale : `vide`

Si on souhaite, par exemple, que les notes soient composées en gris et en `\footnotesize`, c'est cette clé qu'il faut utiliser.

```
\NiceMatrixOptions{notes/code-before = \footnotesize \color{gray}}
```

On peut aussi mettre dans cette clé `\raggedright` ou `\RaggedRight` (cette dernière est une commande de `ragged2e`).

Pour un exemple de personnalisation des notes de tableau, voir p. 29.

## 11.4 Utilisation de {NiceTabular} avec threeparttable

Si vous souhaitez utiliser l'environnement {NiceTabular} dans un environnement {threeparttable} de l'extension éponyme, vous devez patcher l'environnement {threeparttable} avec le code suivant.

```
\makeatletter
\AtBeginEnvironment{threeparttable}{\TPT@hookin{NiceTabular}}
\makeatother
```

La commande \AtBeginEnvironment est une commande de l'extension etoolbox qui doit donc avoir été chargée au préalable.

## 12 Autres fonctionnalités

### 12.1 Utilisation du type de colonne S de siunitx

Si l'extension siunitx est chargée (avant ou après nicematrix), il est possible d'utiliser les colonnes de type S de siunitx dans les environnements de nicematrix. L'implémentation n'utilise explicitement aucune macro privée de siunitx.

```
\begin{pNiceArray}{ScW{c}{1cm}c}[nullify-dots,first-row]
{C_1} & \Cdots & & C_n \\
2.3 & 0 & \Cdots & 0 \\
12.4 & \Vdots & & \Vdots \\
1.45 & \\
7.2 & 0 & \Cdots & 0 \\
\end{pNiceArray}
```

$$\begin{pmatrix} C_1 & \dots & C_n \\ 2.3 & 0 & \dots & 0 \\ 12.4 & \vdots & & \vdots \\ 1.45 & \vdots & & \vdots \\ 7.2 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

En revanche, les colonnes d de l'extension dcolumn ne sont pas prises en charge par nicematrix.

### 12.2 Option d'alignement dans {NiceMatrix}

Les environnements sans préambule ({NiceMatrix}, {pNiceMatrix}, {bNiceMatrix}, etc.) proposent les options l et r (possédant L et R comme alias) qui imposent des colonnes alignées à gauche ou à droite.

```
\begin{bNiceMatrix}[r]
\cos x & - \sin x \\
\sin x & \cos x
\end{bNiceMatrix}
```

$$\begin{bmatrix} \cos x & -\sin x \\ \sin x & \cos x \end{bmatrix}$$

Il existe aussi l'option S qui impose que toutes les colonnes soient des colonnes S de siunitx (si cette extension est chargée).<sup>20</sup>

### 12.3 La commande \rotate

Utilisée au début d'une case, la commande \rotate (fournie par nicematrix) compose le contenu après une rotation de 90° dans le sens direct.

Dans l'exemple suivant, on l'utilise dans le code-for-first-row.

```
\NiceMatrixOptions%
{code-for-first-row = \scriptstyle \rotate \text{image de },
 code-for-last-col = \scriptstyle }
$A = \begin{pNiceMatrix}[first-row,last-col=4]
e_1 & e_2 & e_3 & \\
1 & 2 & 3 & e_1 \\
4 & 5 & 6 & e_2 \\
7 & 8 & 9 & e_3 \\
\end{pNiceMatrix}
```

$$A = \begin{pmatrix} \text{image de } e_1 & \text{image de } e_2 & \text{image de } e_3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \begin{matrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{matrix}$$

<sup>20</sup>. Cela reprend une partie des fonctionnalités proposées par les environnements {pmatrix\*}, {bmatrix\*}, etc. de mathtools.

Si la commande `\rotate` est utilisée dans la « dernière rangée » (extérieure à la matrice), les éléments qui subissent cette rotation sont alignés vers le haut.

```
\NiceMatrixOptions%
{code-for-last-row = \scriptstyle \rotate ,
 code-for-last-col = \scriptstyle }
$A = \begin{pNiceMatrix}[last-row,last-col=4]
1 & 2 & 3 & e_1 \\
4 & 5 & 6 & e_2 \\
7 & 8 & 9 & e_3 \\
\text{image de } e_1 & e_2 & e_3 \\
\end{pNiceMatrix}$
```

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \begin{matrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{matrix}$$

image de  $e_1$     $e_2$     $e_3$

## 12.4 L'option small

Avec l'option `small`, les environnements de l'extension `nicematrix` sont composés d'une manière proche de ce que propose l'environnement `{smallmatrix}` de l'`amsmath` (et les environnements `{psmallmatrix}`, `{bsmallmatrix}`, etc. de `mathtools`).

```
$\begin{bNiceArray}{cccc|c}[small,
last-col,
code-for-last-col = \scriptscriptstyle,
columns-width = 3mm ]
1 & -2 & 3 & 4 & 5 \\
0 & 3 & 2 & 1 & 2 & L_2 \text{ gets } 2 L_1 - L_2 \\
0 & 1 & 1 & 2 & 3 & L_3 \text{ gets } L_1 + L_3 \\
\end{bNiceArray}$
```

$$\left[ \begin{array}{cccc|c} 1 & -2 & 3 & 4 & 5 \\ 0 & 3 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 3 \end{array} \right] \begin{matrix} L_2 \leftarrow 2L_1 - L_2 \\ L_3 \leftarrow L_1 + L_3 \end{matrix}$$

On remarquera néanmoins que l'environnement `{NiceMatrix}` avec l'option `small` ne prétend pas être composé exactement comme l'environnement `{smallmatrix}`. C'est que les environnements de `nicematrix` sont tous fondés sur `{array}` (de `array`) alors que ce n'est pas le cas de `{smallmatrix}` (fondé directement sur un `\halign` de TeX).

En fait, l'option `small` correspond aux réglages suivants :

- les composantes du tableau sont composées en `\scriptstyle` ;
- `\arraystretch` est fixé à 0.47 ;
- `\arraycolsep` est fixé à 1.45 pt ;
- les caractéristiques des lignes en pointillés sont également modifiées.

## 12.5 Les compteurs iRow et jCol

Dans les cases du tableau, il est possible d'utiliser les compteurs LaTeX `iRow` et `jCol` qui représentent le numéro de la rangée courante et le numéro de la colonne courante<sup>21</sup>. Bien entendu, l'utilisateur ne doit pas modifier les valeurs de ces compteurs qui sont utilisés en interne par `nicematrix`.

Dans le `code-before` (cf. p. 8) et dans le `code-after` (cf. p. 17), `iRow` représente le nombre total de rangées (hors éventuelles rangées extérieures) et `jCol` le nombre total de colonnes (hors potentielles colonnes extérieures).

---

21. On rappelle que le numéro de la « première rangée » (si elle existe) est 0 et que le numéro de la « première colonne » (si elle existe) est 0 également.

```
\begin{pNiceMatrix}%
```

```
  [first-row,
  first-col,
  code-for-first-row = \mathbf{\alpha{jCol}} ,
  code-for-first-col = \mathbf{\arabic{iRow}} ]
& & & & \\
& 1 & 2 & 3 & 4 \\
& 5 & 6 & 7 & 8 \\
& 9 & 10 & 11 & 12
\end{pNiceMatrix}
```

$$\begin{matrix} & \mathbf{a} & \mathbf{b} & \mathbf{c} & \mathbf{d} \\ \mathbf{1} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \mathbf{2} & 5 & 6 & 7 & 8 \\ \mathbf{3} & 9 & 10 & 11 & 12 \end{matrix}$$

Si des compteurs LaTeX nommés `iRow` ou `jCol` sont créés dans le document par d'autres extensions que `nicematrix` (ou tout simplement par l'utilisateur final), ces compteurs sont masqués dans les environnements de `nicematrix`.

L'extension `nicematrix` propose aussi des commandes pour composer automatiquement des matrices à partir d'un motif général. Ces commandes sont nommées `\AutoNiceMatrix`, `\pAutoNiceMatrix`, `\bAutoNiceMatrix`, `\vAutoNiceMatrix`, `\VAutoNiceMatrix` et `\BAutoNiceMatrix`.

Chacune de ces commandes prend deux arguments obligatoires : le premier est la taille de la matrice, sous la forme  $n \times p$ , où  $n$  est le nombre de rangées et  $p$  est le nombre de colonnes et le deuxième est le motif (c'est-à-dire simplement des tokens qui seront insérés dans chaque case de la matrice, exceptées celles des éventuelles rangées et colonnes extérieures).

```
\C = \pAutoNiceMatrix{3-3}{C_{\arabic{iRow},\arabic{jCol}}}
```

$$C = \begin{pmatrix} C_{1,1} & C_{1,2} & C_{1,3} \\ C_{2,1} & C_{2,2} & C_{2,3} \\ C_{3,1} & C_{3,2} & C_{3,3} \end{pmatrix}$$

## 12.6 L'option `light-syntax`

L'option `light-syntax` (inspirée de l'extension `spalign`) permet d'alléger la saisie des matrices, ainsi que leur lisibilité dans le source TeX. Lorsque cette option est activée, on doit utiliser le point-virgule comme marqueur de fin de rangée et séparer les colonnes par des espaces ou des tabulations. On remarquera toutefois que, comme souvent dans le monde TeX, les espaces après les séquences de contrôle ne sont pas comptées et que les éléments entre accolades sont considérés comme un tout.

```
\begin{bNiceMatrix}[light-syntax,first-row,first-col]
{} a          b          ;
a 2\cos a      {\cos a + \cos b} ;
b \cos a+\cos b { 2 \cos b }
\end{bNiceMatrix}
```

$$\begin{matrix} a & b \\ a \left[ \begin{matrix} 2 \cos a & \cos a + \cos b \\ \cos a + \cos b & 2 \cos b \end{matrix} \right] \\ b \end{matrix}$$

On peut changer le caractère utilisé pour indiquer les fins de rangées avec l'option `end-of-row`. Comme dit précédemment, la valeur initiale de ce paramètre est un point-virgule.

Lorsque l'option `light-syntax` est utilisée, il n'est pas possible de mettre d'éléments en verbatim (avec par exemple la commande `\verb`) dans les cases du tableau.<sup>22</sup>

## 12.7 L'environnement `\NiceArrayWithDelims`

En fait, l'environnement `\pNiceArray` et ses variantes sont fondés sur un environnement plus général, appelé `\NiceArrayWithDelims`. Les deux premiers arguments obligatoires de cet environnement sont les délimiteurs gauche et droit qui seront utilisés dans la construction de la matrice. Il est possible d'utiliser `\NiceArrayWithDelims` si on a besoin de délimiteurs atypiques ou asymétriques.

<sup>22</sup> La raison en est que lorsque l'option `light-syntax` est utilisée, le contenu complet de l'environnement est chargé comme un argument de commande TeX. L'environnement ne se comporte plus comme un « vrai » environnement de LaTeX qui se contente d'insérer des commandes avant et après.

```

 $\begin{NiceArrayWithDelims}$ 
  {\downarrow}{\uparrow}{ccc}[margin]
  1 & 2 & 3 \\
  4 & 5 & 6 \\
  7 & 8 & 9 \\
 $\end{NiceArrayWithDelims}$ 

```

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & & \\ \left| \begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{array} \right| & & \end{array}$$

## 13 Utilisation de Tikz avec nicematrix

### 13.1 Les nœuds correspondant aux contenus des cases

L'extension `nicematrix` crée un nœud PGF-Tikz pour chaque case (non vide) du tableau considéré. Ces nœuds sont utilisés, entre autres, pour tracer les lignes en pointillés entre les cases du tableau.

Tous les nœuds du document doivent avoir des noms deux à deux distincts et le nom de ces nœuds doit donc faire intervenir le numéro de l'environnement courant. Les environnements créés par `nicematrix` sont en effet numérotés par un compteur global interne.

Si l'environnement concerné a le numéro  $n$ , alors le nœud de la rangée  $i$  et de la colonne  $j$  a pour nom `nm-n-i-j`.

La commande `\NiceMatrixLastEnv` donne le numéro du dernier de ces environnements (pour LaTeX, il s'agit d'une commande — complètement développable — et non d'un compteur).

Il est néanmoins recommandé de passer plutôt par la clé `name`. Celle-ci permet de donner un nom à l'environnement. Une fois l'environnement nommé, les nœuds sont accessibles à travers les noms « `nom-i-j` » où `nom` est le nom donné au tableau et  $i$  et  $j$  les numéros de rangée et de colonne de la case considérée. On peut les utiliser avec PGF mais l'utilisateur final préférera sans doute utiliser Tikz (qui est une sur-couche de PGF). Il faut néanmoins se souvenir que `nicematrix` ne charge pas Tikz par défaut.

```

 $\begin{pNiceMatrix}$ [name=ma-matrice]
  1 & 2 & 3 \\
  4 & 5 & 6 \\
  7 & 8 & 9 \\
 $\end{pNiceMatrix}$ 
\tikz[remember picture,overlay]
  \draw (ma-matrice-2-2) circle (2mm) ;

```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & \textcircled{5} & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Ne pas oublier les options `remember picture` et `overlay`.

Dans le `code-after`, et si Tikz est chargé, les choses sont plus simples. On peut (et on doit) désigner les nœuds sous la forme  $i-j$  : il n'y a pas besoin de préciser l'environnement qui est évidemment l'environnement courant.

```

 $\begin{pNiceMatrix}$ 
  1 & 2 & 3 \\
  4 & 5 & 6 \\
  7 & 8 & 9 \\
\CodeAfter
\tikz \draw (2-2) circle (2mm) ;
 $\end{pNiceMatrix}$ 

```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & \textcircled{5} & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Dans l'exemple suivant, nous avons surligné tous les nœuds de la matrice (on explique plus loin la technique utilisée : cf. p. 33).

$$\begin{pmatrix} a & a+b & a+b+c \\ a & a & a+b \\ a & a & a \end{pmatrix}$$



## 13.2 Les « nœuds moyens » et les « nœuds larges »

En fait, l'extension `nicematrix` peut créer deux séries de nœuds supplémentaires (*extra nodes* en anglais) : les « nœuds moyens » (*medium nodes* en anglais) et les « nœuds larges » (*large nodes* en anglais). Les premiers sont créés avec l'option `create-medium-nodes` et les seconds avec l'option `create-large-nodes`.<sup>23</sup>

Ces nœuds ne sont pas utilisés par défaut par `nicematrix`.

Les noms des « nœuds moyens » s'obtiennent en ajoutant le suffixe « `-medium` » au nom des nœuds normaux. Dans l'exemple suivant, on a surligné tous les « nœuds moyens ». Nous considérons que cet exemple se suffit à lui-même comme définition de ces nœuds.

$$\begin{pmatrix} a & a+b & a+b+c \\ a & a & a+b \\ a & a & a \end{pmatrix}$$

Les noms des « nœuds larges » s'obtiennent en ajoutant le suffixe « `-large` » au nom des nœuds normaux. Dans l'exemple suivant, on a surligné tous les « nœuds larges ». Nous considérons que cet exemple se suffit à lui-même comme définition de ces nœuds.<sup>24</sup>

$$\begin{pmatrix} a & a+b & a+b+c \\ a & a & a+b \\ a & a & a \end{pmatrix}$$

Les « nœuds larges » de la première colonne et de la dernière colonne peuvent apparaître trop petits pour certains usages. C'est pourquoi il est possible d'utiliser les options `left-margin` et `right-margin` pour ajouter de l'espace des deux côtés du tableau et aussi de l'espace dans les « nœuds larges » de la première colonne et de la dernière colonne. Dans l'exemple suivant, nous avons utilisé les options `left-margin` et `right-margin`.<sup>25</sup>

$$\begin{pmatrix} a & a+b & a+b+c \\ a & a & a+b \\ a & a & a \end{pmatrix}$$

Il est aussi possible d'ajouter de l'espace sur les côtés du tableau avec les options `extra-left-margin` et `extra-right-margin`. Ces marges ne sont pas incorporées dans les « nœuds larges ». Dans l'exemple suivant, nous avons utilisé `extra-left-margin` et `extra-right-margin` avec la valeur 3 pt.

$$\begin{pmatrix} a & a+b & a+b+c \\ a & a & a+b \\ a & a & a \end{pmatrix}$$

**Attention** : Ces nœuds sont reconstruits à partir des contenus des cases et ne correspondent donc pas nécessairement aux cases délimitées par des filets.

Voici un tableau qui a été composé de la manière suivante :

```
\large
\begin{NiceTabular}{wl{2cm}ll}[hvlines]
fraise & amande & abricot \\
prune & pêche & poire \\
noix & noisette & brugnon
\end{NiceTabular}
```

fraise	amande	abricot
prune	pêche	poire
noix	noisette	brugnon

<sup>23</sup>. Il existe aussi l'option `create-extra-nodes` qui est un alias pour la conjonction de `create-medium-nodes` et `create-large-nodes`.

<sup>24</sup>. Il n'y a pas de « nœuds larges » créés dans les rangées et colonnes extérieures (pour ces rangées et colonnes, voir p. 11).

<sup>25</sup>. Les options `left-margin` et `right-margin` prennent des dimensions comme valeurs mais, si aucune valeur n'est donnée, c'est la valeur par défaut qui est utilisée et elle est égale à `\arraycolsep` (valeur initial : 5 pt). Il existe aussi une option `margin` pour fixer à la fois `left-margin` et `right-margin`.

Ci-contre, on a colorié toutes les cases de ce tableau avec `\chessboardcolors`.

fraise	amande	abricot
prune	pêche	poire
noix	noisette	brugnon

Voici maintenant tous les « nœuds larges » de ce tableau (sans utilisation de `margin` ni de `extra-margin`).

fraise	amande	abricot	
prune	pêche	poire	
noix	noisette	brugnon	

### 13.3 Les nœuds « row » et « col »

L’extension `nicematrix` crée un nœud PGF-Tikz indiquant la position potentielle de chaque filet horizontal (avec les noms `row-i`) et de chaque filet vertical (avec les noms `col-j`), comme décrit sur la figure ci-dessous. Ces nœuds sont accessibles dans le `code-before` et dans le `code-after`.

row-1	rose	tulipe	lys	
row-2	arum	iris	violette	
row-3	muguet	dahlia	souci	
row-4	col-1	col-2	col-3	col-4

Si on utilise Tikz (on rappelle que `nicematrix` ne charge pas Tikz par défaut), on peut donc accéder (dans le `code-before` et le `code-after`) à l’intersection du filet horizontal *i* et du filet vertical *j* avec la syntaxe `(row-i-|col-j)`.

```

\[\begin{NiceMatrix}[
  code-before =
  {
    \tikz \draw [fill = red!15]
      (row-7-|col-4) -- (row-8-|col-4) -- (row-8-|col-5) --
      (row-9-|col-5) -- (row-9-|col-6) |- cycle ;
  }
]
1 \\\
1 & 1 \\\
1 & 2 & 1 \\\
1 & 3 & 3 & 1 \\\
1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\\
1 & 5 & 10 & 10 & 5 & 1 \\\
1 & 6 & 15 & 20 & 15 & 6 & 1 \\\
1 & 7 & 21 & 35 & 35 & 21 & 7 & 1 \\\
1 & 8 & 28 & 56 & 70 & 56 & 28 & 8 & 1
\end{NiceMatrix}\]

```

1								
1	1							
1	2	1						
1	3	3	1					
1	4	6	4	1				
1	5	10	10	5	1			
1	6	15	20	15	6	1		
1	7	21	35	35	21	7	1	
1	8	28	56	70	56	28	8	1

## 14 Remarques techniques

Première remarque : l'extension `nicematrix` doit être chargée après l'extension `underscore`. Si ce n'est pas le cas, une erreur est levée.

### 14.1 Pour définir de nouveaux types de colonnes

L'extension `nicematrix` fournit la commande `\OnlyMainNiceMatrix` qui est destinée à être utilisée dans des définitions de nouveaux types de colonnes. Son argument n'est exécuté que si on se place dans la partie principale du tableau, c'est-à-dire que l'on n'est pas dans l'une des éventuelles rangées extérieures.

Par exemple, si on souhaite définir un type de colonne `?` pour tracer un trait fort (noir) d'épaisseur 1 pt, on pourra écrire<sup>26</sup> :

```
\newcolumnntype{?}{\OnlyMainNiceMatrix{\vrule width 1 pt}}
```

Le trait fort correspondant ne s'étendra pas dans les rangées extérieures :

```
\begin{pNiceArray}{cc?cc}[first-row,last-row=3]
C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\
a & b & c & d \\
e & f & g & h \\
C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\
\end{pNiceArray}
```

$$\begin{array}{cc|cc} C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\ \hline a & b & c & d \\ e & f & g & h \\ C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \end{array}$$

Le spécificateur `?` ainsi créé est aussi utilisable dans les environnements `{tabular}` et `{array}` (de `array`) et, dans ce cas, `\OnlyMainNiceMatrix` est sans effet.

### 14.2 Lignes diagonales

Par défaut, toutes les lignes diagonales<sup>27</sup> d'un même tableau sont « parallélisées ». Cela signifie que la première diagonale est tracée et que, ensuite, les autres lignes sont tracées parallèlement à la première (par rotation autour de l'extrémité la plus à gauche de la ligne). C'est pourquoi la position des instructions `\Ddots` dans un tableau peut avoir un effet marqué sur le résultat final.

Dans les exemples suivants, la première instruction `\Ddots` est marquée en couleur :

Exemple avec parallélisation (comportement par défaut) :

```
$A = \begin{pNiceMatrix}
1      & \Cdots & & 1      \\
a+b    & \Ddots & & \Vdots \\
\Vdots & \Ddots & & \Vdots \\
a+b    & \Cdots & a+b & 1      \\
\end{pNiceMatrix}
```

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \cdots & \cdots & 1 \\ a+b & \ddots & & \vdots \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ a+b & \cdots & a+b & 1 \end{pmatrix}$$

```
$A = \begin{pNiceMatrix}
1      & \Cdots & & 1      \\
a+b    & & & \Vdots \\
\Vdots & \Ddots & \Ddots & \\
a+b    & \Cdots & a+b & 1      \\
\end{pNiceMatrix}
```

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \cdots & \cdots & 1 \\ a+b & & & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \\ a+b & \cdots & a+b & 1 \end{pmatrix}$$

26. La commande `\vrule` est une commande de TeX (et non de LaTeX).

27. On parle des lignes créées par `\Ddots` et non des lignes créées par une commande `\line` dans le `code-after`.

Il est possible de désactiver la parallélisation avec l'option `parallelize-diags` mise à `false` :

Le même exemple sans parallélisation :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \dots & \dots & \dots & 1 \\ a+b & \dots & \dots & \dots & \vdots \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \vdots \\ a+b & \dots & \dots & a+b & 1 \end{pmatrix}$$

### 14.3 Les cases « vides »

Une instruction comme `\Ldots`, `\Cdots`, etc. essaye de déterminer la première case vide de part et d'autre de la case considérée. Néanmoins, une case vide n'est pas nécessairement sans contenu dans le codage TeX (c'est-à-dire sans aucun token entre les deux esperluettes `&`). En effet, une case dont le contenu est `\hspace*{1cm}` peut être considérée comme vide.

Pour `nicematrix`, les règles précises sont les suivantes :

- Une case implicite est vide. Par exemple, dans la matrice suivante

```
\begin{pmatrix}
a & b \\
c
\end{pmatrix}
```

la dernière case (deuxième rangée et deuxième colonne) est vide.

- Chaque case avec un rendu par TeX de largeur nulle est vide.
- Une case avec une commande `\Hspace` (ou `\Hspace*`) est vide. Cette commande `\Hspace` est une commande définie par l'extension `nicematrix` avec la même signification que `\hspace` excepté que la case où cette commande est utilisée est considérée comme vide. Cette commande peut être utilisée pour fixer la largeur des colonnes sans interférer avec le tracé des lignes en pointillés par `nicematrix`.

### 14.4 L'option `exterior-arraycolsep`

L'environnement `{array}` insère un espace horizontal égal à `\arraycolsep` avant et après chaque colonne. En particulier, il y a un espace égal à `\arraycolsep` avant et après le tableau. Cette caractéristique de l'environnement `{array}` n'était probablement pas une bonne idée<sup>28</sup>. L'environnement `{matrix}` et ses variantes (`{pmatrix}`, `{vmatrix}`, etc.) de `amsmath` préfèrent supprimer ces espaces avec des instructions explicites `\hspace -\arraycolsep`<sup>29</sup>. L'extension `nicematrix` fait de même dans tous ses environnements y compris l'environnement `{NiceArray}`. Néanmoins, si l'utilisateur souhaite que l'environnement `{NiceArray}` se comporte par défaut comme l'environnement `{array}` (par exemple pour faciliter l'adaptation d'un document existant), il peut contrôler ce comportement avec l'option `exterior-arraycolsep` accessible via la commande `\NiceMatrixOptions`. Avec cette option, des espaces extérieurs de longueur `\arraycolsep` seront insérés dans les environnements `{NiceArray}` (les autres environnements de l'extension `nicematrix` ne sont pas affectés).

### 14.5 Incompatibilités

L'extension `nicematrix` n'est pas parfaitement compatible avec l'extension `arydshln` (parce que cette extension redéfinit de nombreuses commandes internes de `array`).

<sup>28</sup>. Dans la documentation de `{amsmath}`, on peut lire : *The extra space of `\arraycolsep` that `array` adds on each side is a waste so we remove it [in `{matrix}`] (perhaps we should instead remove it from `array` in general, but that's a harder task).*

<sup>29</sup>. Et non en insérant `@{}` de part et d'autre du préambule, ce qui fait que la longueur des `\hline` n'est pas modifiée et elle peut paraître trop longue, surtout avec des crochets.

## 15 Exemples

### 15.1 Notes dans les tableaux

Les outils de `nicematrix` pour les notes dans les tableaux ont été présentés à la partie 11 p. 17.

Imaginons que l'on souhaite numéroter les notes de tableau (celles construites avec `\tabularnote`) avec des astérisques.<sup>30</sup>

On commence par écrire une commande `\stars` similaire aux commandes classiques `\arabic`, `\alph`, `\Alph`, etc. mais qui produit un nombre d'astérisques égal à son argument.<sup>31</sup>

```
\ExplSyntaxOn
\NewDocumentCommand \stars { m }
{ \prg_replicate:nn { \value { #1 } } { $ \star $ } }
\ExplSyntaxOff
```

Bien entendu, on change le style des notes avec la clé `notes/style`. Mais, il serait bon aussi de changer certains paramètres du type de liste (au sens de `enumitem`) utilisé pour composer les notes après le tableau. On demande de composer les labels avec une largeur égale à celle du plus grand des labels. Or, le label le plus large est bien entendu celui avec le maximum d'astérisques. On connaît ce nombre : il est égal à `\value{tabularnote}` (car `tabularnote` est le compteur LaTeX utilisé par `\tabularnote` et il est donc égal à la fin au nombre total de notes dans le tableau). On utilise alors la clé `widest*` de `enumitem` pour demander une largeur de label correspondante : `widest*=\value{tabularnote}`.

```
\NiceMatrixOptions
{
  notes =
  {
    style = \stars{#1} ,
    enumitem-keys =
    {
      widest* = \value{tabularnote} ,
      align = right
    }
  }
}

\begin{NiceTabular}{@{\llr@{}}[first-row,code-for-first-row = \bfseries]
\toprule
Nom & Prénom & Date de naissance \\
\midrule
Achard\tabularnote{La famille Achard est une très ancienne famille du Poitou.}
& Jacques & 5 juin 1962 \\
Lefèbvre\tabularnote{Le patronyme Lefèbvre est une altération de Lefébure.}
& Mathilde & 23 mai 1988 \\
Vanesse & Stéphanie & 30 octobre 1994 \\
Dupont & Chantal & 15 janvier 1998 \\
\bottomrule
\end{NiceTabular}
```

---

30. Bien entendu, il faut qu'il y en ait très peu : trois paraît un maximum.

31. Ou plutôt : à la valeur de son argument.

Nom	Prénom	Date de naissance
Achard*	Jacques	5 juin 1962
Lefebvre**	Mathilde	23 mai 1988
Vanesse	Stéphanie	30 octobre 1994
Dupont	Chantal	15 janvier 1998

\*La famille Achard est une très ancienne famille du Poitou.

\*\*Le patronyme Lefebvre est une altération de Lefébure.

## 15.2 Lignes en pointillés

Une matrice de permutation.

À titre d'exemple, on a augmenté la valeur du paramètre `xdots/shorten`.

```

$\begin{pNiceMatrix}[xdots/shorten=6em]
0      & 1 & 0 & & & \Cdots & 0      & \\
\Vdots & & & & \Ddots & & \Vdots & \\
      & & & & \Ddots & & & \\
      & & & & \Ddots & & 0      & \\
0      & 0 & & & & & 1      & \\
1      & 0 & & & \Cdots & & 0      & 
\end{pNiceMatrix}$

```

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & \cdots & \cdots & 0 \\ \vdots & & & \ddots & & \vdots \\ & & & \ddots & & \\ & & & \ddots & & 0 \\ 0 & 0 & & & & 1 \\ 1 & 0 & \cdots & \cdots & \cdots & 0 \end{pmatrix}$$

Un exemple avec `\Iddots`. On a augmenté encore davantage la valeur de `xdots/shorten`.

```

$\begin{pNiceMatrix}[xdots/shorten = 0.9em]
1      & \Cdots & & & 1      & \\
\Vdots & & & & 0      & \\
      & \Iddots & \Iddots & \Iddots & \Vdots & \\
1      & 0      & & & \Cdots & 0
\end{pNiceMatrix}$

```

$$\begin{pmatrix} 1 & \cdots & \cdots & 1 \\ \vdots & & & 0 \\ & & & \vdots \\ 1 & 0 & \cdots & 0 \end{pmatrix}$$

Un exemple avec `\multicolumn` :

```

\begin{BNiceMatrix}[nullify-dots]
1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\
1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\
\Cdots & & \multicolumn{6}{c}{10 \text{ autres lignes}} & & \Cdots \\
1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10
\end{BNiceMatrix}

```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{pmatrix}$$

Un exemple avec `\Hdotsfor` :

```
\begin{pNiceMatrix}[nullify-dots]
0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\
0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\
\Vdots & & \Hdotsfor{4} & & \Vdots \\
& & \Hdotsfor{4} & & \\
& & \Hdotsfor{4} & & \\
& & \Hdotsfor{4} & & \\
0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\
\end{pNiceMatrix}
```

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ \vdots & \dots\dots\dots & \vdots & & & \\ & \dots\dots\dots & & & & \vdots \\ \vdots & \dots\dots\dots & \vdots & & & \\ \vdots & \dots\dots\dots & \vdots & & & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Un exemple pour le résultant de deux polynômes :

```
\setlength{\extrarowheight}{1mm}
\begin{vNiceArray}{cccc:ccc}[columns-width=6mm]
a_0 & & & & b_0 & & & \\
a_1 & & \Ddots & & b_1 & & \Ddots & \\
\Vdots & & \Ddots & & \Vdots & & \Ddots & b_0 \\
a_p & & & a_0 & & & b_1 & \\
& & \Ddots & & a_1 & & & \Vdots \\
& & & \Vdots & & & \Ddots & \\
& & & a_p & & & & b_q \\
\end{vNiceArray}
```

$$\left| \begin{array}{ccccccc} a_0 & & & & b_0 & & \\ a_1 & & \dots & & b_1 & & \dots \\ \vdots & & \dots & & \vdots & & \dots \\ a_p & & & a_0 & & & b_1 \\ & & \dots & & a_1 & & \vdots \\ & & & \vdots & & & \vdots \\ & & & a_p & & & b_q \end{array} \right|$$

Un exemple avec un système linéaire :

```
$\begin{pNiceArray}{*6c|c}[nullify-dots,last-col,code-for-last-col=\scriptstyle]
1 & 1 & 1 & \Cdots & 1 & 0 & \\
0 & 1 & 0 & \Cdots & 0 & & L_2 \scriptstyle \gets L_2-L_1 \\
0 & 0 & 1 & \Ddots & \Vdots & & L_3 \scriptstyle \gets L_3-L_1 \\
& & & \Ddots & & \Vdots & \Vdots \\
\Vdots & & & \Ddots & 0 & & \\
0 & & & \Cdots & 0 & 1 & 0 & L_n \scriptstyle \gets L_n-L_1 \\
\end{pNiceArray}$
```

$$\left( \begin{array}{cccccc|c} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & \vdots \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & \vdots \\ \vdots & & & \ddots & & \vdots \\ \vdots & & & & 0 & \vdots \\ 0 & \dots & \dots & 0 & 1 & 0 \end{array} \right) \begin{array}{l} L_2 \leftarrow L_2 - L_1 \\ L_3 \leftarrow L_3 - L_1 \\ \vdots \\ L_n \leftarrow L_n - L_1 \end{array}$$

### 15.3 Des lignes pointillées qui ne sont plus pointillées

L'option `line-style` permet de changer le style des lignes tracées par `\Ldots`, `\Cdots`, etc. On peut de ce fait tracer des lignes qui ne sont plus pointillées.

```
\NiceMatrixOptions
  {nullify-dots,code-for-first-col = \color{blue},code-for-first-col=\color{blue}}
$\begin{pNiceMatrix}[first-row,first-col]
  & & \Ldots[line-style={solid,<->},shorten=0pt]^{n \text{ columns}} \\
  & 1 & 1 & 1 & \Ldots & 1 \\
  & 1 & 1 & 1 & & 1 \\
  \Vdots[line-style={solid,<->}]_n \text{ rows} \\
  & 1 & 1 & 1 & & 1 \\
  & 1 & 1 & 1 & & 1 \\
  & 1 & 1 & 1 & \Ldots & 1
\end{pNiceMatrix}$
```

$$\begin{array}{c} \xrightarrow[n \text{ columns}]{} \\ \uparrow n \text{ rows} \downarrow \end{array} \left( \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & 1 & & 1 \\ 1 & 1 & 1 & & 1 \\ 1 & 1 & 1 & & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \end{array} \right)$$

### 15.4 Largeur des colonnes

Dans l'exemple suivant, nous utilisons `{NiceMatrixBlock}` avec l'option `auto-columns-width` parce que nous voulons la même largeur (automatique) pour toutes les colonnes.

```
\begin{NiceMatrixBlock}[auto-columns-width]
\NiceMatrixOptions
  { last-col,code-for-last-col = \color{blue}\scriptstyle,light-syntax}
\setlength{\extrarowheight}{1mm}
$\begin{pNiceArray}{cccc:c}
  1 & 1 & 1 & 1 & 1 ; \\
  2 & 4 & 8 & 16 & 9 ; \\
  3 & 9 & 27 & 81 & 36 ; \\
  4 & 16 & 64 & 256 & 100 \\
\end{pNiceArray}$
\medskip
$\begin{pNiceArray}{cccc:c}
  1 & 1 & 1 & 1 & 1 ; \\
  0 & 2 & 6 & 14 & 7 & \{ L_2 \text{ \gets } -2 L_1 + L_2 \} ; \\
  0 & 6 & 24 & 78 & 33 & \{ L_3 \text{ \gets } -3 L_1 + L_3 \} ; \\
  0 & 12 & 60 & 252 & 96 & \{ L_4 \text{ \gets } -4 L_1 + L_4 \} \\
\end{pNiceArray}$
...
\end{NiceMatrixBlock}
```



$$\begin{array}{c}
\left( \begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & \vdots & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 16 & \vdots & 9 \\ 3 & 9 & 27 & 81 & \vdots & 36 \\ 4 & 16 & 64 & 256 & \vdots & 100 \end{array} \right) \\
\left( \begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & \vdots & 1 \\ 0 & 2 & 6 & 14 & \vdots & 7 \\ 0 & 6 & 24 & 78 & \vdots & 33 \\ 0 & 12 & 60 & 252 & \vdots & 96 \end{array} \right) \begin{array}{l} L_2 \leftarrow -2L_1 + L_2 \\ L_3 \leftarrow -3L_1 + L_3 \\ L_4 \leftarrow -4L_1 + L_4 \end{array} \\
\left( \begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & \vdots & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 7 & \vdots & \frac{7}{2} \\ 0 & 3 & 12 & 39 & \vdots & \frac{33}{2} \\ 0 & 1 & 5 & 21 & \vdots & 8 \end{array} \right) \begin{array}{l} L_2 \leftarrow \frac{1}{2}L_2 \\ L_3 \leftarrow \frac{1}{2}L_3 \\ L_4 \leftarrow \frac{1}{12}L_4 \end{array}
\end{array}
\quad \left| \quad
\begin{array}{c}
\left( \begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & \vdots & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 7 & \vdots & \frac{7}{2} \\ 0 & 0 & 3 & 18 & \vdots & 6 \\ 0 & 0 & -2 & -14 & \vdots & -\frac{9}{2} \end{array} \right) \begin{array}{l} L_3 \leftarrow -3L_2 + L_3 \\ L_4 \leftarrow L_2 - L_4 \end{array} \\
\left( \begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & \vdots & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 7 & \vdots & \frac{7}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 6 & \vdots & 2 \\ 0 & 0 & -2 & -14 & \vdots & -\frac{9}{2} \end{array} \right) \begin{array}{l} L_3 \leftarrow \frac{1}{3}L_3 \\ L_4 \leftarrow -L_3 + L_4 \end{array} \\
\left( \begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & \vdots & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 7 & \vdots & \frac{7}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 6 & \vdots & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -2 & \vdots & -\frac{1}{2} \end{array} \right) \begin{array}{l} L_4 \leftarrow L_3 + L_4 \end{array}
\end{array}$$

## 15.5 Comment surligner les cases

Les exemples suivants nécessitent d'avoir chargé Tikz (`nicematrix` ne charge que PGF) ainsi que la bibliothèque Tikz `fit`, ce qui peut se faire avec les deux instructions suivantes dans le préambule du document :

```
\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{fit}
```

Pour mettre en évidence une case, il est possible de « dessiner » l'un des nœuds (le « nœud normal », le « nœud moyen » ou le « nœud large »). Dans l'exemple suivant, on utilise les « nœuds larges » de la diagonale de la matrice (avec la clé de Tikz « `name suffix` », il est facile d'utiliser les « nœuds larges »).

Nous redessignons les nœuds avec de nouveaux nœuds en utilisant la bibliothèque `fit` de Tikz. Comme nous voulons recréer des nœuds identiques aux premiers, nous devons fixer `inner sep = 0pt` (si on ne fait pas cela, les nouveaux nœuds seront plus grands que les nœuds d'origine créés par `nicematrix`).

```
\begin{pNiceArray}{>{\strut}cccc}[create-large-nodes,margin,extra-margin = 2pt]
  a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\
  a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\
  a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\
  a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44}
\CodeAfter
  \begin{tikzpicture}[name suffix = -large,
    every node/.style = {draw,inner sep = 0 pt}]
    \node [fit = (1-1)] {};
    \node [fit = (2-2)] {};
    \node [fit = (3-3)] {};
    \node [fit = (4-4)] {};
  \end{tikzpicture}
\end{pNiceArray}
```

$$\left( \begin{array}{cccc} \boxed{a_{11}} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & \boxed{a_{22}} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & \boxed{a_{33}} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & \boxed{a_{44}} \end{array} \right)$$

On remarquera que les traits que l'on vient de tracer sont dessinés *après* la matrice sans modifier la position des composantes de celle-ci. En revanche, les traits tracés par `\hline`, le spécificateur « `|` » ou les options `hlines`, `vlines` et `hvlines` « écartent » les composantes de la matrice.<sup>32</sup>

32. Pour la commande `\cline`, voir la remarque p. 5.

Il est possible de colorier une rangée avec `\rowcolor` dans le `code-before` (ou avec `\rowcolor` de `colortbl` dans la première case de la rangée). Les possibilités de réglages sont néanmoins limitées. C’est pourquoi nous présentons ici une autre méthode pour surligner une rangée de la matrice. Nous créons un nœud Tikz rectangulaire qui englobe les nœuds de la deuxième rangée en utilisant les outils de la bibliothèque Tikz `fit`. Ce nœud est rempli après la construction de la matrice. Pour que l’on puisse voir le texte *sous* le nœud, nous devons utiliser la transparence avec le `blend mode` égal à `multiply`.

```
\tikzset{highlight/.style={rectangle,
    fill=red!15,
    blend mode = multiply,
    rounded corners = 0.5 mm,
    inner sep=1pt,
    fit=#1}}

$\begin{bNiceMatrix}[code-after = {\tikz \node [highlight = (2-1) (2-3)] {} ;}]
0 & \Cdots & 0 \\
1 & \Cdots & 1 \\
0 & \Cdots & 0
\end{bNiceMatrix}$
```

$$\begin{bmatrix} 0 & \cdots & 0 \\ 1 & \cdots & 1 \\ 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

Ce code échoue avec `latex-dvips-ps2pdf` parce que Tikz pour `dvips`, pour le moment, ne prend pas en charge les *blend modes*. Néanmoins, le code suivant, dans le préambule du document LaTeX, devrait activer les *blend modes* pour ce mode de compilation.

```
\ExplSyntaxOn
\makeatletter
\tl_set:Nn \l_tmpa_tl {pgfsys-dvips.def}
\tl_if_eq:NNT \l_tmpa_tl \pgfsysdriver
{ \cs_set:Npn \pgfsys@blend@mode#1{\special{ps:~/\tl_upper_case:n #1~.setblendmode}}}
\makeatother
\ExplSyntaxOff
```

On rappelle que dans le cas d’un ensemble de cases fusionnées (avec la commande `\Block`), un nœud Tikz est créé pour l’ensemble des cases avec pour nom *i-j-block* où *i* et *j* sont les numéros de ligne et de colonne de la case en haut à gauche (où a été utilisée la commande `\Block`). Si on a demandé la création des nœuds `medium`, alors un nœud de ce type est aussi créé pour ce bloc avec un nom suffixé par `-medium`.

On considère maintenant la matrice suivante que l’on a appelée **exemple**.

```
$\begin{pNiceArray}{ccc}[name=exemple,last-col,create-medium-nodes]
a & a + b & a + b + c & L_1 \\
a & a & a + b & L_2 \\
a & a & a & L_3
\end{pNiceArray}$
```

$$\begin{pmatrix} a & a+b & a+b+c \\ a & a & a+b \\ a & a & a \end{pmatrix} \begin{matrix} L_1 \\ L_2 \\ L_3 \end{matrix}$$

Si on veut surligner chaque rangée de la matrice, on peut utiliser la technique précédente trois fois.

```

\tikzset{mes-options/.style={remember picture,
    overlay,
    name prefix = exemple-,
    highlight/.style = {fill = red!15,
        blend mode = multiply,
        inner sep = 0pt,
        fit = #1}}}

\begin{tikzpicture}[mes-options]
\node [highlight = (1-1) (1-3)] {} ;
\node [highlight = (2-1) (2-3)] {} ;
\node [highlight = (3-1) (3-3)] {} ;
\end{tikzpicture}

```

On obtient la matrice suivante.

$$\begin{pmatrix} a & a+b & a+b+c \\ a & a & a+b \\ a & a & a \end{pmatrix} \begin{matrix} L_1 \\ L_2 \\ L_3 \end{matrix}$$

Le résultat peut paraître décevant. On peut l'améliorer en utilisant les « nœuds moyens » au lieu des « nœuds normaux ».

```

\begin{tikzpicture}[mes-options, name suffix = -medium]
\node [highlight = (1-1) (1-3)] {} ;
\node [highlight = (2-1) (2-3)] {} ;
\node [highlight = (3-1) (3-3)] {} ;
\end{tikzpicture}

```

On obtient la matrice suivante.

$$\begin{pmatrix} a & a+b & a+b+c \\ a & a & a+b \\ a & a & a \end{pmatrix} \begin{matrix} L_1 \\ L_2 \\ L_3 \end{matrix}$$

Dans l'exemple suivant, on utilise les « nœuds larges » pour surligner une zone de la matrice.

```

\begin{pNiceArray}{>{\strut}cccc}[create-large-nodes,margin,extra-margin=2pt]
A_{11} & A_{12} & A_{13} & A_{14} \\
A_{21} & A_{22} & A_{23} & A_{24} \\
A_{31} & A_{32} & A_{33} & A_{34} \\
A_{41} & A_{42} & A_{43} & A_{44}
\CodeAfter
\tikz \path [name suffix = -large,fill = red!15, blend mode = multiply]
(1-1.north west)
|- (2-2.north west)
|- (3-3.north west)
|- (4-4.north west)
|- (4-4.south east)
|- (1-1.north west) ;
\end{pNiceArray}

```

$$\begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & A_{14} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} & A_{24} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} & A_{34} \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} & A_{44} \end{pmatrix}$$

## 15.6 Utilisation directe des nœuds Tikz

Dans l'exemple suivant, on souhaite illustrer le produit mathématique de deux matrices.

L'utilisation de `\NiceMatrixBlock` avec l'option `auto-columns-width` va permettre que toutes les colonnes aient la même largeur ce qui permettra un alignement des deux matrices superposées.

```
\begin{NiceMatrixBlock}[auto-columns-width]
```

```
\NiceMatrixOptions{nullify-dots}
```

Les trois matrices vont être disposées les unes par rapport aux autres grâce à un tableau de LaTeX.

```
\begin{array}{cc}
```

```
&
```

La matrice  $B$  a une « première rangée » (pour  $C_j$ ) d'où l'option `first-row`.

```
\begin{bNiceArray}{c>{\strut}cccc}[name=B,first-row]
      & & & & C_j & \\
b_{11} & \Cdots & b_{1j} & \Cdots & b_{1n} & \\
\Vdots & & \Vdots & & \Vdots & \\
      & & b_{kj} & & & \\
      & & \Vdots & & & \\
b_{n1} & \Cdots & b_{nj} & \Cdots & b_{nn} & \\
\end{bNiceArray} \\\ \\\
```

La matrice  $A$  a une « première colonne » (pour  $L_i$ ) d'où l'option `first-col`.

```
\begin{bNiceArray}{cc>{\strut}ccc}[name=A,first-col]
      & a_{11} & \Cdots & & & a_{1n} & \\
      & \Vdots & & & & \Vdots & \\
L_i & a_{i1} & \Cdots & a_{ik} & \Cdots & a_{in} & \\
      & \Vdots & & & & \Vdots & \\
      & a_{n1} & \Cdots & & & a_{nn} & \\
\end{bNiceArray}
&
```

Dans la matrice produit, on remarquera que les lignes en pointillés sont « semi-ouvertes ».

```
\begin{bNiceArray}{cc>{\strut}ccc}
      & & & & \\
      & & \Vdots & & \\
\Cdots & & c_{ij} & & \\
\\
\\
\end{bNiceArray}
\end{array}$
```

```
\end{NiceMatrixBlock}
```

```
\begin{tikzpicture}[remember picture, overlay]
  \node [highlight = (A-3-1) (A-3-5) ] {} ;
  \node [highlight = (B-1-3) (B-5-3) ] {} ;
  \draw [color = gray] (A-3-3) to [bend left] (B-3-3) ;
\end{tikzpicture}
```

$$\begin{array}{c}
 L_i \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{in} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1j} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nj} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 C_j \\
 \begin{bmatrix} \vdots \\ \vdots \\ c_{ij} \end{bmatrix}
 \end{array}$$

## Autre documentation

Le document `nicematrix.pdf` (fourni avec l'extension `nicematrix`) contient une traduction anglaise de la documentation ici présente, ainsi que le code source commenté et un historique des versions.