

## Aide ou modes d'emploi

Le présent mode d'emploi, aussi appelé Aide, est disponible:

- au format PDF:  
<https://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/packages/aide/Tableaux.pdf>
- et au format NB de Mathematica:  
<https://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/packages/aide/Tableaux.nb>
- On peut aussi accéder à la liste des packages fournis par l'auteur:  
<https://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/packages/index.html>

## Package Tableaux

Le package **Tableaux** offre diverses procédures pour afficher des tableaux incluant les titres de lignes et de colonnes, le formatage des cellules et la possibilité de tourner le tableau d'un quart de tour.

Pour avoir accès au package, il suffit de connaître son adresse web:

```
Needs ["Tableaux`",  
|nécessite  
"https://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/packages/Tableaux.m"]
```

Pour ne pas oublier d'exécuter ces instructions au début de chaque session de travail, il est conseillé de déclarer les instructions **Needs** comme étant des cellules d'initialisation. Pour ce faire, sélectionnez les cellules voulues puis passez par le menu

*Cell / Cell properties / Initialization cell*

Fonctions disponibles :

```
Names ["Tableaux`*"]  
|noms  
{afficheTableau, afficheTableauTitre, arrondis, fusionneColonnes,  
fusionneLignes, fusionneTableaux, prodCart, prodCartTrans, tableauGraph}
```

## Afficher un tableau vertical (sans en-têtes de lignes)

Lorsqu'il remplace la liste des en-têtes de lignes, l'argument *None* signifie que les lignes n'ont pas d'en-têtes.

```
afficheTableau[None, {"a", "b", "c", "d"}, {{1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7, 8}, {9, 10, 11, 12}}]  
|aucun
```

a	b	c	d
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

## Afficher un tableau horizontal (sans en-têtes de colonnes)

Lorsqu'il remplace la liste des en-têtes de colonnes, l'argument *None* signifie que les colonnes n'ont pas d'en-têtes.

`afficheTableau[{"a", "b", "c"}, None, {{1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7, 8}, {9, 10, 11, 12}}]`  
aucun

a	1	2	3	4
b	5	6	7	8
c	9	10	11	12

## Afficher un tableau avec en-têtes de lignes et de colonnes

### ? afficheTableau

`afficheTableau[l, c, t]` affiche le tableau  $\{\{Null, c\}, \{l, t\}\}$  où

- $l$  est la liste des en-têtes de lignes,
- $c$  est la liste des en-têtes de colonnes et
- $t$  est un tableau bidimensionnel.

`afficheTableau[l, c, t, f]` affiche le tableau au format numérique  $f$ .

`afficheTableau[Range[3], {"A", "B", "C", "D"},  
plage con· dérivée d  
 {{11, 12, 13, 14}, {21, 22, 23, 24}, {31, 32, 33, 34}}]`

	A	B	C	D
1	11	12	13	14
2	21	22	23	24
3	31	32	33	34

Il faut donner dans l'ordre

la liste des en-têtes de lignes  $\{l_1, l_2, \dots, l_m\}$

la liste des en-têtes de colonnes  $\{c_1, c_2, \dots, c_n\}$

le tableau bidimensionnel  $\{\{t_{11}, \dots, t_{1n}\}, \{t_{21}, \dots, t_{2n}\}, \dots, \{t_{m1}, \dots, t_{mn}\}\}$

## Tableau avec en-têtes de lignes et de colonnes et qui porte un titre

Il est possible de donner un titre au tableau, dans la cellule supérieure gauche

### ? afficheTableauTitre

`afficheTableauTitre[e, l, c, t]` affiche le tableau  $\{\{e, c\}, \{l, t\}\}$  où

- $e$  désigne le titre du tableau,
- $l$  est la liste des en-têtes de lignes,
- $c$  est la liste des en-têtes de colonnes et
- $t$  est un tableau bidimensionnel.

`afficheTableauTitre[e, l, c, t, f]` affiche le tableau  $\{\{e, c\}, \{l, t\}\}$  au format numérique  $f$ .

`afficheTableauTitre["Tableau", Range[3], {"A", "B", "C", "D"},  
plage con· dérivé  
 {{11, 12, 13, 14}, {21, 22, 23, 24}, {31, 32, 33, 34}}]`

Tableau	A	B	C	D
1	11	12	13	14
2	21	22	23	24
3	31	32	33	34

## Formatage des nombres réels et arrondis

Une fonction à un argument peut être passée comme quatrième paramètre optionnel pour définir un format numérique

N,  
EngineeringForm  
ScientificForm,  
AccountingForm

```
afficheTableau[Range[1, 2], {"A", "B", "C"},
               [plage] [constante C]
               {{N[π], 45, 56789}, {0.000545, 123458., 987.12}}, EngineeringForm]
               [valeur numérique] [forme d'ingénierie]
```

	A	B	C
1	3.14159	45	56789
2	$545. \times 10^{-6}$	$123.458 \times 10^3$	987.12

```
afficheTableau[Range[1, 2], {"A", "B", "C"},
               [plage] [constante C]
               {{N[π], 45, 56789}, {0.0545, 12345., 987.12}}, ScientificForm]
               [valeur numérique] [forme scientifique]
```

	A	B	C
1	3.14159	45	56789
2	$5.45 \times 10^{-2}$	$1.2345 \times 10^4$	$9.8712 \times 10^2$

```
afficheTableau[Range[1, 2], {"A", "B", "C"},
               [plage] [constante C]
               {{N[π], 45, 56789}, {0.0545, 12345., 987.12}}, AccountingForm]
               [valeur numérique] [forme comptable]
```

	A	B	C
1	3.14159	45	56789
2	0.0545	12345.	987.12

L'utilisateur peut définir sa propre fonction de formatage.

Voici quelques exemples où on utilise les commandes *Mathematica* **N** et **PaddedForm** :

```
Clear[form]; form[v_] := N[v, 4];
[efface] [valeur numérique]
x = Range[9]; y = √x;
[plage]
afficheTableau[{"x", "√x"}, None, {x, y}, form]
[aucun]
```

<b>x</b>	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000
<b>√x</b>	1.000	1.414	1.732	2.000	2.236	2.449	2.646	2.828	3.000

```
Clear[form]; form[v_] := PaddedForm[N[v], {5, 4}];
[efface] [forme de rem·] [valeur numérique]
x = Range[9]; y =  $\sqrt{x}$ ;
[plage]
afficheTableau[None, {"x", " $\sqrt{x}$ "}, Transpose[{x, y}], form]
[aucun] [transposée]
```

x	$\sqrt{x}$
1.0000	1.0000
2.0000	1.4142
3.0000	1.7321
4.0000	2.0000
5.0000	2.2361
6.0000	2.4495
7.0000	2.6458
8.0000	2.8284
9.0000	3.0000

On peut aussi utiliser la fonction "**arrondis[x, f]**" de "**Tableaux**" :

### ? arrondis

arrondis[x, f] arrondit le nombre (ou la liste) x à un nombre entier de fois f.

```
Clear[form]; form[v_] := arrondis[v, 0.0025]
[efface]
x = Range[9]; y =  $\sqrt{x}$ ;
[plage]
afficheTableau[{"x", " $\sqrt{x}$ "}, None, {x, y}, form]
[aucun]
```

x	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
$\sqrt{x}$	1.	1.415	1.7325	2.	2.235	2.45	2.645	2.8275	3.

Il est possible de donner une liste de formats.

A l'exception du cas où le tableau est horizontal, c'est à chaque colonne du tableau que correspond une fonction de formatage. Il faut que le nombre de formats soit  $\geq$  au nombre de colonnes.

```
afficheTableau[Range[1, 2], {"A", "B", "C"},
[plage] [constante C]
{{ $\pi$ , 45, 56789}, {0.0545, 12345., 987.12}}, {N, EngineeringForm, ScientificForm}]
[... [forme d'ingénierie] [forme scientifique]
```

	A	B	C
1	3.14159	45	56789
2	0.0545	$12.345 \times 10^3$	$9.8712 \times 10^2$

Le format **Identity** n'a aucun effet.

```
Clear[form]; form[v_] := PaddedForm[N[v], {5, 4}];
[efface] [forme de rem·] [valeur numérique]
x = Range[9]; y =  $\sqrt{x}$ ;
[page]
afficheTableau[None, {"x", " $\sqrt{x}$ "}, Transpose[{x, y}], {Identity, form}]
[aucun] [transposée] [identité]
```

x	$\sqrt{x}$
1	1.0000
2	1.4142
3	1.7321
4	2.0000
5	2.2361
6	2.4495
7	2.6458
8	2.8284
9	3.0000

Dans le cas particulier où le tableau est horizontal (c'est-à-dire si on donne les en-têtes des lignes mais pas celles des colonnes), c'est à chaque ligne que correspond chaque format:

```
Clear[form]; form[v_] := PaddedForm[N[v], {5, 4}];
[efface] [forme de rem·] [valeur numérique]
x = Range[9]; y =  $\sqrt{x}$ ;
[page]
afficheTableau[{"x", " $\sqrt{x}$ "}, None, {x, y}, {Identity, form}]
[aucun] [identité]
```

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\sqrt{x}$	1.0000	1.4142	1.7321	2.0000	2.2361	2.4495	2.6458	2.8284	3.0000

## Afficher un tableau tourné d'un quart de tour

### ? tableauGraph

tableauGraph[t] affiche le tableau bidimensionnel t tourné d'un quart de tour;  
 tableauGraph[l, c, t] affiche le tableau {{Null, c}, {l, t}} tourné d'un quart de tour où  
 l est la liste des en-têtes de lignes,  
 c est la liste des en-têtes de colonnes et  
 t est un tableau bidimensionnel.

```
tableauGraph[{"Lundi", 12}, {"Mardi", 13}, {"Mercredi", 14}]
```

12	13	14
Lundi	Mardi	Mercredi

```
t = {{96, 101325, 143263}, {801098, 5000, 148}, {92703, 172, 153153},
      {474395, 112673, 18310}, {77, 116665, 163620}, {513, 10799, 169050},
      {75, 125046, 174644}, {935453, 19403, 78}, {9864, 133912, 75}, {757, 8511, 192335}};
```

```
formatNum[nbChiffres_, niveau_] [v_] := Map[PaddedForm[#, nbChiffres] &, v, {niveau}]
[app·] [forme de remplissage]
```

```
tableauGraph[Range[0, 9], {"a", "b", "c"}, formatNum[6, 2][t]]
```

	a	b	c
0	96	101325	143263
1	801098	5000	148
2	92703	172	153153
3	474395	112673	18310
4	77	116665	163620
5	513	10799	169050
6	75	125046	174644
7	935453	19403	78
8	9864	133912	75
9	757	8511	192335

## Afficher un tableau transposé (échanger lignes-colonnes)

Si on veut échanger les lignes et les colonnes, il faut intervertir les en-têtes des lignes et les en-têtes des colonnes et transposer le tableau

```
afficheTableau[{"A", "B", "C", "D"}, Range[3],
  Transpose[{{11, 12, 13, 14}, {21, 22, 23, 24}, {31, 32, 33, 34}}]]
```

	1	2	3
A	11	21	31
B	12	22	32
C	13	23	33
D	14	24	34

## Fusion de tableaux, tableaux emboîtés

```
a = {{11, 12, 13}, {24, 25, 26}}; TableForm[a]
```

```
11  12  13
24  25  26
```

```
b = {{31, 32, 33}, {44, 45, 46}}; TableForm[b]
```

```
31  32  33
44  45  46
```

```
c = {{51, 52, 53}, {64, 65, 66}}; TableForm[c]
```

```
51  52  53
64  65  66
```

**fusionneLignes[a, b, ...]** assemble a, b, ... en un seul tableau où a, b, ... sont disposés côte à côte, horizontalement, de gauche à droite.

**fusionneLignes[a, b, ...]** nécessite que les tableaux a, b, ... aient le même nombre de lignes.

**afficheTableau**[None, None, fusionneLignes[a, b, c]]  
|aucun |aucun

11	12	13	31	32	33	51	52	53
24	25	26	44	45	46	64	65	66

**fusionneColonne**[a, b, ...] assemble a, b, ... en un seul tableau où a, b, ... sont disposés l'un au-dessous de l'autre, de haut en bas, verticalement.

**fusionneColonnes**[a, b, ...] nécessite que les tableaux a, b, ... aient le même nombre de colonnes.

**afficheTableau**[None, None, fusionneColonnes[a, b, c]]  
|aucun |aucun

11	12	13
24	25	26
31	32	33
44	45	46
51	52	53
64	65	66

## Produit cartésien de deux tableaux

### ? prodCart

prodCart[a, b] construit un tableau qui est le produit cartésien des lignes de a et b.

### ? prodCartTrans

prodCartTrans[a, b] construit un tableau qui est le produit cartésien transposé des lignes de a et b.

**a = Transpose**[

|transposée

{{"lundi", "mardi", "mercredi", "jeudi", "vendredi", "samedi", "dimanche"}}];

**b = Transpose**[{"matin", "midi", "soir"}];

|transposée

**prodCart**[a, b]

```
{ {lundi, matin}, {lundi, midi}, {lundi, soir}, {mardi, matin}, {mardi, midi},
  {mardi, soir}, {mercredi, matin}, {mercredi, midi}, {mercredi, soir},
  {jeudi, matin}, {jeudi, midi}, {jeudi, soir}, {vendredi, matin},
  {vendredi, midi}, {vendredi, soir}, {samedi, matin}, {samedi, midi},
  {samedi, soir}, {dimanche, matin}, {dimanche, midi}, {dimanche, soir} }
```

**a = Table**[10 i + j, {i, 3}, {j, 2}]

|table

```
{ {11, 12}, {21, 22}, {31, 32} }
```

**b = Table**[100 i + 10 j, {i, 2}, {j, 4}]

|table

```
{ {110, 120, 130, 140}, {210, 220, 230, 240} }
```

`prodCart[a, b] // TableForm`

forme de table

11	12	110	120	130	140
11	12	210	220	230	240
21	22	110	120	130	140
21	22	210	220	230	240
31	32	110	120	130	140
31	32	210	220	230	240

`prodCartTrans[a, b] // TableForm`

forme de table

11	12	110	120	130	140
21	22	110	120	130	140
31	32	110	120	130	140
11	12	210	220	230	240
21	22	210	220	230	240
31	32	210	220	230	240

## Tableaux emboîtés

Chaque cellule du tableau `afficheTableau` peut être un tableau, rectangulaire ou non.

`afficheTableau[{"a", "b", "c"}, None,`

aucun

`{ {1, { {21, 22} }, 3, 4}, {5, 6, { {71}, { {721, 722} } }}, 8}, {9, 10, 11, 12} }`

<b>a</b>	1	21   22	3	4
<b>b</b>	5	6	71 721   722	8
<b>c</b>	9	10	11	12

`afficheTableau[None, {"a", {"b1", "b2"}}, {"c1"}, {"c2", "c3"}}, "d"),`

aucun

`{ {1, { {21, 22} }, 3, 4}, {5, 6, { {71}, { {721, 722} } }}, 8}, {9, 10, 11, 12} }`

<b>a</b>	<b>b1</b>   <b>b2</b>	<b>c1</b> <b>c2</b>   <b>c3</b>	<b>d</b>
1	21   22	3	4
5	6	71 721   722	8
9	10	11	12

`afficheTableauTitre[{"Type →"}, {"Numéro ↓"}], Range[3],`

page

`{"A", "B", "C", "D"}, {{11, 12, 13, 14}, {21, 22, 23, 24}, {31, 32, 33, 34}}]`

con· dérivée d

<b>Type →</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>Numéro ↓</b>				
1	11	12	13	14
2	21	22	23	24
3	31	32	33	34

Voici deux tableaux `afficheTableau` imbriqués

```
at = afficheTableau[None, {2001, 2002, 2001}, {{11, 12, 13}, {21, 22, 23}}]
```

2001	2002	2001
11	12	13
21	22	23

```
afficheTableau[{"a", "b", "c"}, None, {{1, 2, 3, 4}, {5, at, 7, 8}, {9, 10, 11, 12}}]
```

a	1	2	3	4									
b	5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2001</th> <th>2002</th> <th>2001</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table>	2001	2002	2001	11	12	13	21	22	23	7	8
2001	2002	2001											
11	12	13											
21	22	23											
c	9	10	11	12									

## Compatibilité avec TableForm

Chaque cellule du tableau `afficheTableau` peut être un tableau `TableForm`

```
a = TableForm[{"N°", {"1"}}]
```

N°  
1

```
b = TableForm[{"N°", {"1"}, {"bis"}]
```

N°  
1  
bis

```
c = TableForm[{"N°", {"2"}}]
```

N°  
2

```
afficheTableau[None, {a, b, c}, {{2, 3, 4}, {5, 7, 8}, {10, 11, 12}}]
```

N°	N°	N°
1	1 bis	2
2	3	4
5	7	8
10	11	12

```
titre = TableForm[{"", "Type", {"Numéro", ""}]
```

Type  
Numéro

```
afficheTableauTitre[titre, Range[3], {"A", "B", "C", "D"},
  { {11, 12, 13, 14}, {21, 22, 23, 24}, {31, 32, 33, 34} }]
```

Numéro	Type	A	B	C	D
1		11	12	13	14
2		21	22	23	24
3		31	32	33	34

```
tf = TableForm[Table[13 * i + j, {i, 3}, {j, 5}], TableSpacing -> {1, 2}]
```

14	15	16	17	18
27	28	29	30	31
40	41	42	43	44

```
afficheTableau[{"a", "b", "c"}, None, {{1, 2, 3, 4}, {5, tf, 7, 8}, {9, 10, 11, 12}}]
```

a	1	2				3	4	
b	5	14	15	16	17	18	7	8
		27	28	29	30	31		
c	9	40	41	42	43	44	11	12
		10						

Chaque cellule du tableau **TableForm** peut être un tableau **afficheTableau**

```
t1 = afficheTableau[{"a", "b", "c"}, None, {{1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7, 8}, {9, 10, 11, 12}}];
t2 = afficheTableau[None, {"w", "x", "y", "z"}, {{1, 2, , 4}, {5, 6, 7, 8}, {9, 10, , 12}}];
```

```
TableForm[{{t1, t2}}]
```

a	1	2	3	4
b	5	6	7	8
c	9	10	11	12

w	x	y	z
1	2		4
5	6	7	8
9	10		12

## Correction des erreurs

```
afficheTableau[{"A", "B", "C", "D"}, Range[3],
  { {11, 12, 13, 14}, {21, 22, 23, 24}, {31, 32, 33, 34} }]
```

**Transpose:** The first two levels of {{StyleBox["A", FontFamily -> Courier, FontWeight -> Bold, FontSlant -> Oblique], StyleBox["B", FontFamily -> Courier, FontWeight -> Bold, FontSlant -> Oblique], StyleBox["C", FontFamily -> Courier, FontWeight -> Bold, FontSlant -> Oblique], StyleBox["D", FontFamily -> Courier, FontWeight -> Bold, FontSlant -> Oblique]}, {11, 21, 31}, {12, 22, 32}, {13, 23, 33}, {14, 24, 34}} cannot be transposed.

```
GridBox[fusionneColonnes[{{1, 2, 3}},
  Transpose[{{A, B, C, D}, {11, 21, 31}, {12, 22, 32}, {13, 23, 33}, {14, 24, 34}}]],
  RowLines -> True, ColumnLines -> True]
```

Ce genre de message survient dans les cas suivants

- le nombre d'en-têtes de lignes n'est pas égal au nombre de lignes du tableau ou
- le nombre d'en-têtes de colonnes n'est pas égal au nombre de colonnes du tableau ou

le tableau n'est pas rectangulaire.

Si on peut afficher le tableau sans en-têtes

```
afficheTableau[None, None, {{11, 12, 13, 14}, {21, 22, 23, 24}, {31, 32, 33, 34}}]
_aucun _aucun
```

11	12	13	14
21	22	23	24
31	32	33	34

cela signifie qu'il est rectangulaire et que le problème vient du nombre d'en-têtes de lignes ou du nombre d'en-têtes de colonnes.

On peut observer qu'il y a 3 lignes et 4 colonnes, ce qui permet de rectifier

```
afficheTableau[Range[3], {"A", "B", "C", "D"},
_plage _con· _dérivée d
{{11, 12, 13, 14}, {21, 22, 23, 24}, {31, 32, 33, 34}}]
```

	A	B	C	D
1	11	12	13	14
2	21	22	23	24
3	31	32	33	34

Par contre, si le tableau sans en-têtes ne s'affiche pas, c'est qu'il n'est pas rectangulaire

```
afficheTableau[None, None, {{11, 12, 13, 14}, {21, 23, 24}, {31, 32, 33, 34}}]
_aucun _aucun
```

```
GridBox[{{11, 12, 13, 14}, {21, 23, 24}, {31, 32, 33, 34}},
RowLines -> True, ColumnLines -> True]
```

En effet, alors que les lignes 1 et 3 sont formées de 4 éléments, la ligne 2 ne possède que 3 éléments. Il est cependant possible de laisser une cellule vide

```
afficheTableau[None, None, {{11, 12, 13, 14}, {21, , 23, 24}, {31, 32, 33, 34}}]
_aucun _aucun
```

11	12	13	14
21		23	24
31	32	33	34