

Exemples de tableaux de variations avec `tabvar`

Un exemple simple : $f(x) = \frac{x^3 + 2}{2x}$ $f'(x) = \frac{x^3 - 1}{x^2}$.

x	$-\infty$	$-\sqrt[3]{2}$	0	1	$+\infty$
$f'(x)$	-	-		- 0 +	
$f(x)$	$+\infty$	0	$+\infty$	$-\infty$	$\frac{3}{2}$

Le codage du tableau est le suivant :

```
\begin{tabvar}{|C|CCCCCCC|} \hline
x & -\infty & -\sqrt[3]{2} & 0 & 1 & +\infty \\
\hline
f'(x) & - & - & | & - 0 + & \\
\hline
f(x) & +\infty & 0 & +\infty & -\infty & \frac{3}{2} & +\infty \\
\hline
\end{tabvar}
```

L'argument optionnel de `\discont` n'a pas été utilisé, on obtiendrait une meilleure présentation en lui donnant la valeur 1, ce qui écarterait d'un interligne les valeurs $+\infty$ et $-\infty$, mettant ainsi les trois valeurs $+\infty$ sur la même ligne.

D'autre part, $f(x)$ est placé au niveau 3 par la commande `\niveau`. Si on souhaite que $f(x)$ soit centré verticalement, on peut utiliser la commande `\TVcenter`¹ : `\niveau{3}{3}\TVcenter{f(x)} &+\infty`

Voici le résultat obtenu avec ces deux modifications :

x	$-\infty$	$-\sqrt[3]{2}$	0	1	$+\infty$
$f'(x)$	-	-		- 0 +	
$f(x)$	$+\infty$	0	$+\infty$	$\frac{3}{2}$	$+\infty$

1. Cette commande n'est disponible que depuis la version 1.6 (juillet 2011) de `tabvar`.

Une présentation plus traditionnelle du tableau de variations serait la suivante (on renonce à l'utilisation de `\discont` et on remplace la colonne C par trois colonnes LCR, la colonne centrale contenant une double barre). On ajoute également des filets verticaux pour les valeurs remarquables de la fonction ou de sa dérivée grâce à la commande `\barre{}`² (argument *obligatoire*, éventuellement vide).

x	$-\infty$	$-\sqrt[3]{2}$	0	1	$+\infty$
$f'(x)$	-	-		- 0 +	
$f(x)$	$+\infty$	0	$-\infty$	$\frac{3}{2}$	$+\infty$

Le codage est le suivant :

```
\begin{tabvar}{|C|CCCCLCRCCCC|} \hline
x &-&\infty& -\sqrt[3]{2} &&& 0 &&& 1 &&& +\infty \\ \hline
f'(x) &&& - &&& - &&& 0 &&& + \\ \hline
f(x) &&& +\infty &&& 0 &&& -\infty &&& +\infty \\ \hline
&&& \nearrow &&& \searrow &&& \nearrow &&& \searrow \\ \hline
\niveau{3}{3}\TVcenter{f(x)} &&& &&& &&& &&& \\ \hline
& +\infty &&& &&& &&& &&& \\ \hline
& \barre{0} &&& &&& &&& &&& \\ \hline
& -\infty &&& \dbarre &&& \niveau{3}{3}+\infty &&& \decoit &&& \\ \hline
& \barre{\frac{3}{2}} &&& &&& &&& &&& \\ \hline
& +\infty &&& &&& &&& &&& \\ \hline
\end{tabvar}
```

Noter la présence de la seconde commande `\niveau` pour positionner le terme `+\infty` au niveau 3 après la discontinuité.

2. Cette commande n'est disponible que depuis la version 1.1 (mai 2007) de `tabvar`.

Un exemple de courbe paramétrée : $x(t) = t + \frac{1}{t}$ $y(t) = t + \frac{1}{2t^2}$.

t	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$	
$x'(t)$	+	0	-		- 0 +	
$x(t)$	$-\infty$	-2	$-\infty$	$+ \infty$	2	$+\infty$
$y(t)$	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$+\infty$	$\frac{3}{2}$	$+\infty$	
$y'(t)$	+	2	+		- 0 +	

Le codage est le suivant :

```

\begin{tabvar}{|C|CCRCCCCC|} \hline
t &-& \infty &-& 1 && 0 && & 1 && +& \infty
\\ \hline
x'(t) &+& 0 &-& \bar{d} &-& 0 &+& &
\\ \hline
\niveau{1}{3}
\TVcenter{x(t)} &-& \infty && && && && \text{\&croit}
&-2 && && && && &\text{\&decroit}
&\discont[1]{-\infty}{<}{+\infty} && && && && \text{\&decroit}
&2 && && && && \text{\&croit}
&+\infty
\\ \hline
\niveau{1}{3}
\TVcenter{y(t)} &-& \infty && && && && \text{\&croit}
&-\frac{1}{2} && && && && \text{\&croit}
&+\infty && && && && \text{\&decroit}
&\frac{3}{2} && && && && \text{\&croit}
&+\infty
\\ \hline
y'(t) &+& 2 &+& \bar{d} &-& 0 &+& & &
\\ \hline
\end{tabvar}
\]

```

Le même tableau de variations en présentation « traditionnelle ».

t	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$	
$x'(t)$	+	0	-	-	0	+
$x(t)$	$-\infty$	-2	$-\infty$	$+ \infty$	2	$+ \infty$
$y(t)$	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$+\infty$	$+ \infty$	$\frac{3}{2}$	$+ \infty$
$y'(t)$	+	2	+	-	0	+

Le codage est le suivant :

```
\begin{tabvar}{|C|CCCCRCLCCCC|} \hline
t & -\infty & -1 & 0 & 1 & +\infty \\
\hline
x'(t) & + & 0 & - & - & 0 & + \\
\hline
x(t) & -\infty & -2 & -\infty & +\infty & 2 & +\infty \\
\hline
y(t) & -\infty & -\frac{1}{2} & +\infty & +\infty & \frac{3}{2} & +\infty \\
\hline
y'(t) & + & 2 & + & - & 0 & + \\
\end{tabvar}
```

Noter que le type de la colonne $t = -1$ a dû être changé de R à C pour permettre l'ajout du filet vertical.

Dans certains cas les filets horizontaux sont placés trop près de certains éléments du tableau. Ce problème peut être résolu grâce aux extensions `cellspace` ou `tabls` mais celles-ci ne fonctionnent pas avec l'environnement `tabvar`. Voici un exemple (fonction $f(x) = -x^2 + x$ sur $[0, 1]$) où l'utilisation maladroite de `\dfrac` au lieu de `\frac` pour coder les fractions $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{4}$ aboutit au tableau de gauche.

x	0	$\frac{1}{2}$	1
$f'(x)$	1	+	0
$f(x)$	0	$\frac{1}{4}$	0

x	0	$\frac{1}{2}$	1
$f'(x)$	1	+	-1
$f(x)$	0	$\frac{1}{4}$	0

Le codage du tableau de gauche est le suivant :

```
\begin{tabvar}{|C|CCCR|}
\hline
x & 0 & & \dfrac{1}{2} & 1 \\
\hline
f'(x) & 1 & + & 0 & -1 \\
\hline
\niveau{1}{2}\TVcenter{f(x)} & & & \croit & \dfrac{1}{4} & \decroit & 0 \\
\hline
\end{tabvar}
```

Le tableau de droite est obtenu grâce à la commande `\TVstretch`³; il suffit de remplacer `\dfrac{1}{2}` et `\dfrac{1}{4}` par `\TVstretch{\dfrac{1}{2}}` et `\TVstretch{\dfrac{1}{4}}` ce qui ajoute un petit espace vertical (2pt soit 0,6mm environ) au-dessus et au-dessous de ces fractions.

La commande `\TVstretch` peut aussi s'utiliser avec un argument optionnel qui ajoute de l'espace uniquement au-dessus ou au-dessous selon son signe. Le codage

```
\begin{tabvar}{|C|R C C C C|}
\hline
x & 0 & & \TVstretch[-4pt]{\frac{1}{2}} & & 1 \\
\hline
f'(x) & -1 & - & 0 & + & 1 \\
\hline
\niveau{2}{2}\TVcenter{f(x)} & & & \TVstretch[2pt]{1} & \decroit&\frac{1}{4} & \croit&1 \\
\hline
\end{tabvar}
```

produit le tableau de droite, le tableau de gauche est obtenu avec le même codage mais sans recours à la commande `\TVstretch`.

x	0	$\frac{1}{2}$	1
$f'(x)$	-1	-	0
$f(x)$	1	$\frac{1}{4}$	1

x	0	$\frac{1}{2}$	1
$f'(x)$	-1	-	0
$f(x)$	1	$\frac{1}{4}$	1

3. Cette commande n'est disponible que depuis la version 1.7 (décembre 2012) de `tabvar`.

Il est possible de choisir entre quatre types de flèches grâce aux commandes `\FlechesPS1` (flèches « à moustaches » obtenues par défaut) ... `\FlechesPS4`. Voici le même tableau avec des flèches assorties à la police Fourier (`\FlechesPS2`) :

t	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$	
$x'(t)$	+	0	-	-	0	+
$x(t)$	$-\infty$	-2	$-\infty$	$+\infty$	2	$+\infty$
$y(t)$	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$+\infty$	$+\infty$	$\frac{3}{2}$	$+\infty$
$y'(t)$	+	2	+	-	0	+

Une autre variante (`\FlechesPS3`) :

t	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$	
$x'(t)$	+	0	-	-	0	+
$x(t)$	$-\infty$	-2	$-\infty$	$+\infty$	2	$+\infty$
$y(t)$	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$+\infty$	$+\infty$	$\frac{3}{2}$	$+\infty$
$y'(t)$	+	2	+	-	0	+

et une dernière (`\FlechesPS4`) :

t	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$	
$x'(t)$	+	0	-	-	0	+
$x(t)$	$-\infty$	-2	$-\infty$	$+\infty$	2	$+\infty$
$y(t)$	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$+\infty$	$+\infty$	$\frac{3}{2}$	$+\infty$
$y'(t)$	+	2	+	-	0	+

Enfin il est possible d'élargir les colonnes contenant des flèches grâce à la commande `\TVarrowscolstretch` ou d'ajouter de l'espace entre les colonnes avec `\TVarraycolsep`, voici le même tableau composé avec

```
\renewcommand*{\TVarrowscolstretch}{1.2} (1.0 par défaut)
\setlength{\TVarraycolsep}{5pt} (1pt par défaut)
```

t	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
$x'(t)$	+	0	-		- 0 +
$x(t)$	$-\infty$	-2	$-\infty$	$+\infty$	2 $+\infty$
$y(t)$	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$+\infty$	$+\infty$	$\frac{3}{2}$ $+\infty$
$y'(t)$	+	2	+		- 0 +

D'autres possibilités d'ajustements existent, consulter le fichier `tabvar.cfg`.

Le même tableau encore, mais cette fois on utilise les flèches dessinées en MetaPost. Celles-ci sont conservées uniquement pour préserver la compatibilité ascendante, l'utilisation des flèches PostScript est de loin préférable (les flèches MetaPost sont des *dessins*, leur couleur ne change pas avec la couleur du texte contrairement aux flèches PostScript qui sont des *caractères*). Les flèches MetaPost sont obtenues avec `\usepackage[FlechesMP]{tabvar}` ou la commande `\FlechesMPtrue` placée dans le préambule ou dans le fichier `tabvar.cfg`.

t	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
$x'(t)$	+	0	-		- 0 +
$x(t)$	$-\infty$	-2	$-\infty$	$+\infty$	2 $+\infty$
$y(t)$	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$+\infty$	$+\infty$	$\frac{3}{2}$ $+\infty$
$y'(t)$	+	2	+		- 0 +

Un exemple de fonction non définie partout : $f(x) = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$.

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
$f'(x)$	+		$+\infty$	+
$f(x)$	1	$\nearrow +\infty$	0	$\nearrow 1$

Le codage est le suivant :

```
\begin{tabvar}{|C|CCRULCC|} \hline
x &-&\infty && -1 &\hspace*{15mm} & 1 && +&\infty \\
\hline
f'(x) &+&& && &+\infty && + \\
\hline
\niveau{1}{2}
\TVcenter{f(x)}&1 && \croit &+\infty &&
&\niveau{1}{2}0 &\croit & 1 \\
\hline
\end{tabvar}]
```

La largeur de la colonne grisée est fixée à 15mm par le `\hspace*{15mm}` placé dans une ligne quelconque du tableau. Certains visualiseurs (Xdvi par exemple) n'affichent pas correctement les couleurs ; en cas de doute, vérifier sur une sortie PostScript ou PDF.

Noter l'emploi d'une seconde commande `\niveau{1}{2}` pour positionner la valeur de f au point 1 (sans celle-ci, cette valeur serait placée au niveau de la valeur précédente, ici $+\infty$).

Si on prolongeait la définition de f en posant $f(x) = 0$ sur $[-1, 1]$ on aurait le tableau suivant :

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
$f'(x)$	+		0	$+\infty$
$f(x)$	1	$\nearrow +\infty$	0	$\nearrow 1$

Le codage est le suivant :

```
\begin{tabvar}{|C|CCRCCCCC|} \hline
x &-&\infty && -1 && 1 && +&\infty \\
\hline
f'(x) &+&& && &0 &+\infty & + \\
\hline
\niveau{1}{2}
\TVcenter{f(x)} &1 && \croit &+\infty &&
&\niveau{1}{2}0 &\constante & 0 &\croit & 1 \\
\hline
\end{tabvar}]
```