

## Quelques commandes pour $\text{\LaTeX}$ (au lycée)

Cédric PIERQUET

c.pierquet - at - outlook . fr

Version 1.0 – Février 2022

### Résumé :

Quelques commandes (dans des environnements `TikZ`) pour faciliter l'utilisation de  $\text{\LaTeX}$  pour les enseignants de mathématiques en lycée.

### Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
1.1	« Philosophie » du package . . . . .	2
1.2	Outils disponibles . . . . .	2
<b>2</b>	<b>L'outil « splinetikz »</b>	<b>3</b>
2.1	Courbe d'interpolation . . . . .	3
2.2	Clés et options . . . . .	3
2.3	Exemples . . . . .	4
2.4	Avec une gestion plus fine des « coefficients » . . . . .	5
2.5	Conclusion . . . . .	5
<b>3</b>	<b>L'outil « tangentetikz »</b>	<b>6</b>
3.1	Définitions . . . . .	6
3.2	Exemple . . . . .	6
3.3	Exemple avec les deux outils, et « personnalisation » . . . . .	7
<b>4</b>	<b>L'outil « Calcul Formel »</b>	<b>8</b>
4.1	Introduction . . . . .	8
4.2	La commande « paramCF » . . . . .	8
4.3	La commande « ligneCF » . . . . .	8
4.4	Visualisation des paramètres . . . . .	9

# 1 Introduction

## 1.1 « Philosophie » du package

Ce package, très largement inspiré (et beaucoup moins abouti!) de l'excellent [ProfLycee](#) de C. Poulain et des excellents [tkz](#) d'A. Matthes, va définir quelques outils pour des situations particulières qui ne sont pas encore dans ProfCollege.

On peut le voir comme un (maigre) complément à [ProfLycee](#), et je précise que la syntaxe est très proche (car pertinente de base) et donc pas de raison de changer une équipe qui gagne!

L'idée est donc de conserver l'idée de **Clés** qui sont :

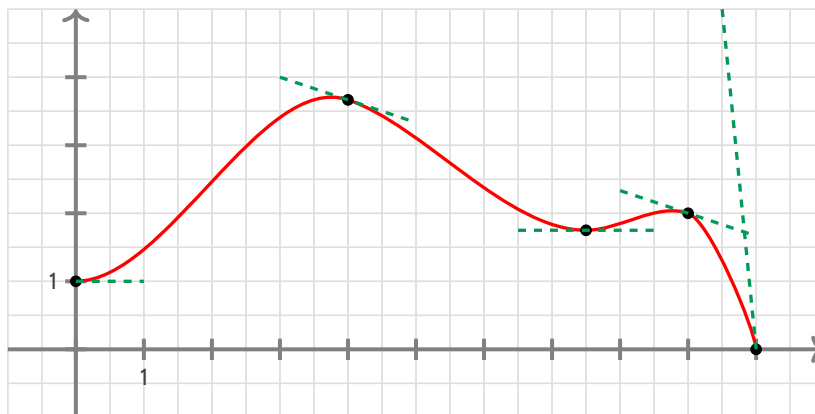
- modifiables;
- définies (en majorité) par défaut pour chaque commande.

## 1.2 Outils disponibles

Le package, qui s'enrichira peut-être au fil du temps permet – pour le moment – de :

- tracer des splines cubiques avec gestion *assez fine* des tangentes;
- tracer des tangentes (ou portions) de tangentes sur la même base que pour les splines;
- simuler une fenêtre de logiciel formel (*à la manière de XCas*).

À noter que les commandes disponibles sont liées à un environnement tikzpicture, elles ne sont pas autonomes mais permettent de conserver – en parallèle – toute commande liée à **TikZ**!



Résultats obtenus avec un logiciel de Calcul Formel	
1	<div><math>(x+1)^2</math></div> <div><math>x^2 + 2x + 1</math></div> <div>MENU</div>
2	<div><math>(x+1)^2</math></div> <div><math>x^2 + 2x + 1</math></div> <div>MENU</div>
3	<div>Dérivée[(x+5)*exp(-0.1*x)]</div> <div><math>\rightarrow (0.5 - 0.1 * x) * \exp(-0.1 * x)</math></div> <div>MENU</div>

## 2 L'outil « splinetikz »

### 2.1 Courbe d'interpolation

On va utiliser les notions suivantes pour paramétrer le tracé « automatique » grâce à `..controls` :

- il faut rentrer les **points de contrôle**;
- il faut préciser les **pentés des tangentes** (pour le moment on travaille avec les mêmes à gauche et à droite...);
- on peut paramétrer les **coefficients** pour « affiner » les portions.

Pour déclarer les paramètres :

- liste des points de contrôle par : `liste=x1/y1/d1$x2/y2/d2$...`
  - il faut au-moins deux points;
  - avec les points  $(x_i; y_i)$  et  $f'(x_i)=d_i$ .
- coefficients de contrôle par `coeffs=...` :
  - `coeffs=x` pour mettre tous les coefficients à  $x$ ;
  - `coeffs=C1$C2$...` pour spécifier les coefficients par portion (donc il faut avoir autant de `$` que pour les points!);
  - `coeffs=C1G/C1D$...` pour spécifier les coefficients par portion et par partie gauche/droite;
  - on peut mixer avec `coeffs=C1$C2G/C2D$...`

### 2.2 Clés et options

La commande `\spline tikz` se présente sous la forme :

```
\begin{tikzpicture}
...
\spline tikz[liste=...,coeffs=...,affpoints=...,couleur=...,epaisseur=...,taillepoints=...,couleurpoints=...,style=...]
...
\end{tikzpicture}
```

Certains paramètres peuvent être gérés directement dans la commande `\spline tikz` :

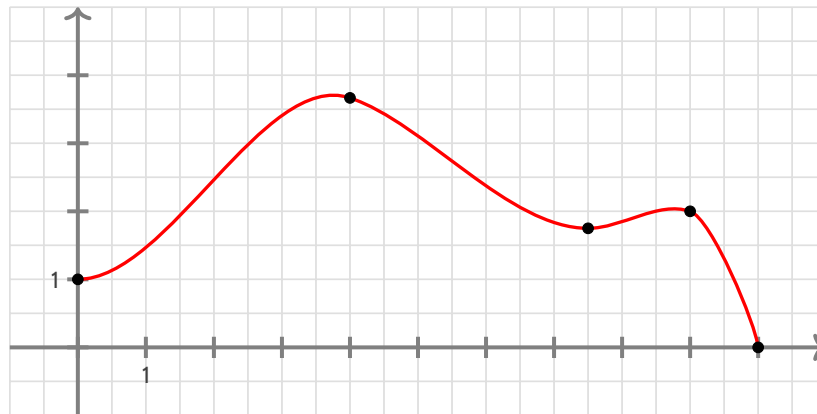
- la couleur de la courbe est **rouge**, gérée par la clé `<couleur=...>`;
- l'épaisseur de la courbe est de **1.25pt**, gérée par la clé `<epaisseur=...>`;
- du style supplémentaire pour la courbe peut être rajouté, grâce à la clé `<style=...>`;
- les coefficients de *compensation* sont par défaut à 3, gérés par la clé `<coeffs=...>`
- les points de contrôle ne sont pas affichés par défaut, mais clé booléenne `<affpoints=true>` permet de les afficher;
- la taille des points de contrôle est géré par la clé `<taillepoints=...>`.

## 2.3 Exemples

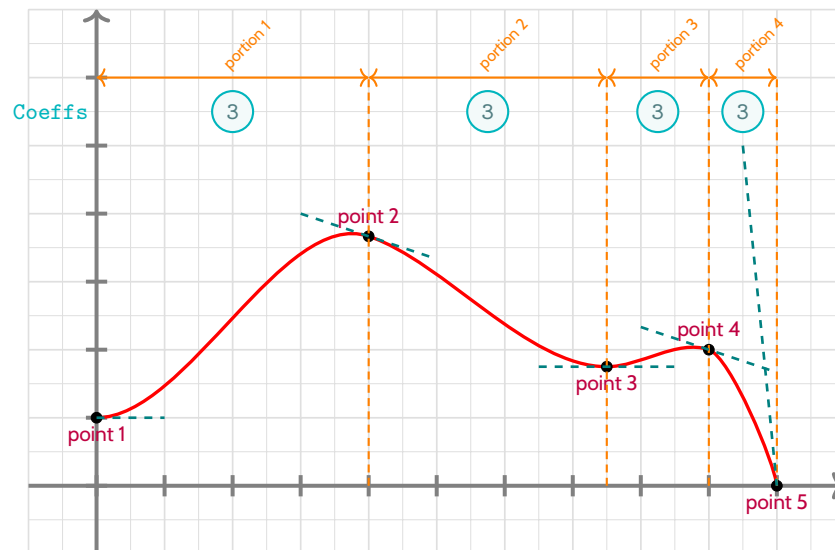
La commande :

```
\begin{center}
\begin{tikzpicture}[x=0.9cm,y=0.9cm,xmin=-1,xmax=11,xgrille=1,xgrilles=0.5,ymin=-1,ymax=5,ygrille=1,ygrilles=0.5]
  %axes et grilles
  \draw[xstep=\xgrilles,ystep=\ygrilles,line width=0.3pt,lightgray!50] (\xmin,\ymin) grid (\xmax,\ymax);
  \draw[xstep=\xgrilles,ystep=\ygrilles,line width=0.6pt,lightgray!50] (\xmin,\ymin) grid (\xmax,\ymax);
  \draw[line width=1.5pt,->,gray] (\xmin,0)--(\xmax,0) ;
  \draw[line width=1.5pt,->,gray] (0,\ymin)--(0,\ymax) ;
  \foreach \x in {0,1,...,10} {\draw[gray,line width=1.5pt] (\x,4pt) -- (\x,-4pt) ;}
  \foreach \y in {0,1,...,4} {\draw[gray,line width=1.5pt] (4pt,\y) -- (-4pt,\y) ;}
  \draw[darkgray] (1,-4pt) node[below,font=\sffamily] {1} ;
  \draw[darkgray] (-4pt,1) node[left,font=\sffamily] {1} ;
  %splines
  \def\LISTE{0/1/0$4/3.667/-0.333$7.5/1.75/0$9/2/-0.333$10/0/-10}
  \spline{liste=\LISTE,affpoints=true,coeffs=3,couleur=red}
\end{tikzpicture}
\end{center}
```

produit la figure suivante :



Avec des explications utiles à la compréhension :



## 2.4 Avec une gestion plus fine des « coefficients »

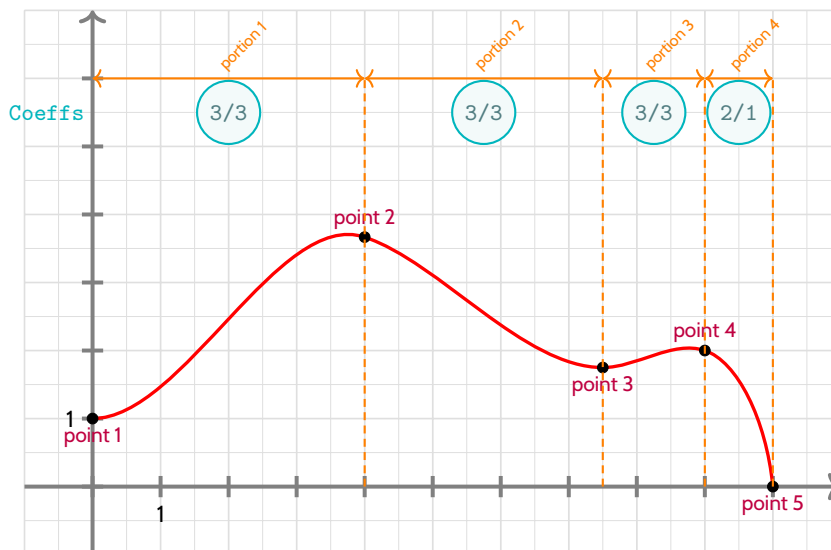
Dans la majorité des cas, le *coefficient* ③ permet d'obtenir une courbe (ou une portion) très satisfaisante!

Dans certains cas, notamment si l'une des pentes est relativement « forte » et/ou si l'intervalle horizontal de la portion est relativement « étroit », il se peut que la portion paraisse un peu trop « abrupte ».

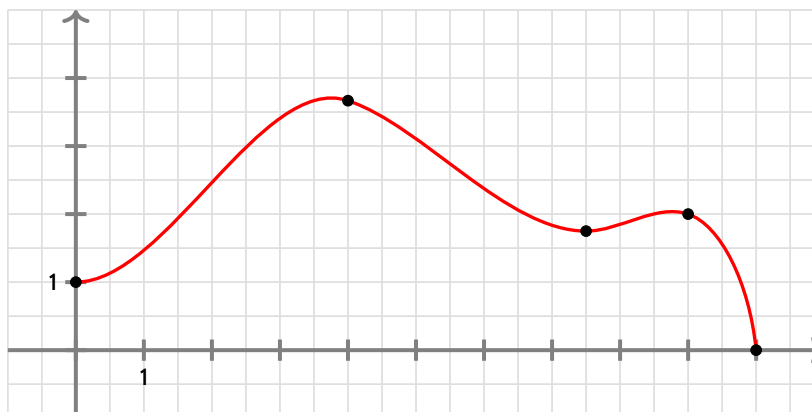
On peut dans ce cas *jouer* sur les coefficients de cette portion pour *arrondir* un peu tout cela!

Ces fameux *coefficients* peuvent :

- être donnés (pour utiliser le même partout) sous la forme  $\langle \text{coeffs}=\text{C} \rangle$ ;
- être donnés portion par portion, sous la forme  $\langle \text{coeffs}=\text{C1}\$\text{C2}\$ \dots \rangle$ ;
- être donné de manière très fine, portion par portion et côté par côté, sous la forme  $\langle \text{coeffs}=\text{C1G/C1D}\$\text{C2G/C2D}\$ \dots \rangle$ .



```
\begin{center}
...
%splines
\def\LISTE{0/1/0$4/3.667/-0.333$7.5/1.75/0$9/2/-0.333$10/0/-10}
\splinetikz[liste=\LISTE,affpoints=true,coeffs=3$3$3$2/1]
...
\end{center}
```



## 2.5 Conclusion

Le plus « simple » est donc :

- de déclarer la liste des points de contrôle, grâce à  $\text{\def\LISTE}\{x1/y1:d1\$x2/y2/d2\$ \dots \}$ ;
- de saisir la commande  $\text{\splinetikz}\{liste=\text{\LISTE}\}$ ;
- d'ajuster les options et coefficients en fonction du rendu!

## 3 L'outil « tangentetikz »

### 3.1 Définitions

En parallèle de l'outil `\splinetikz`, il existe l'outil `\tangentetikz` qui va permettre de tracer des tangentes à l'aide de la liste de points précédemment définie pour l'outil `\splinetikz`.

NB : il peut fonctionner indépendamment de l'outil `\splinetikz` puisque la liste des points de travail est gérée de manière autonome!

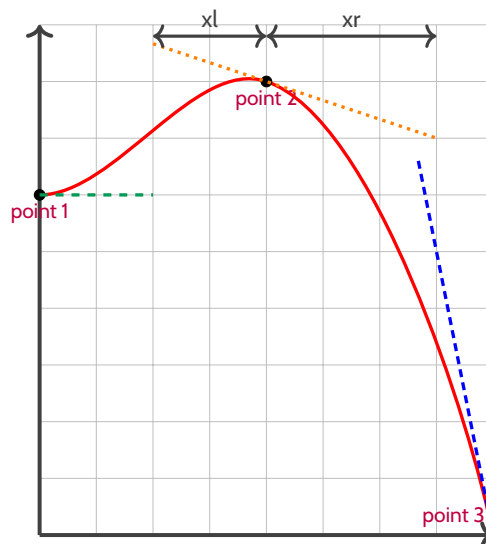
La commande `\tangentetikz` se présente sous la forme :

```
\begin{tikzpicture}
...
\tangentetikz[liste=...,couleur=...,epaisseur=...,xl=...,xr=...,style=...,point=...]
...
\end{tikzpicture}
```

Cela permet de tracer la tangente :

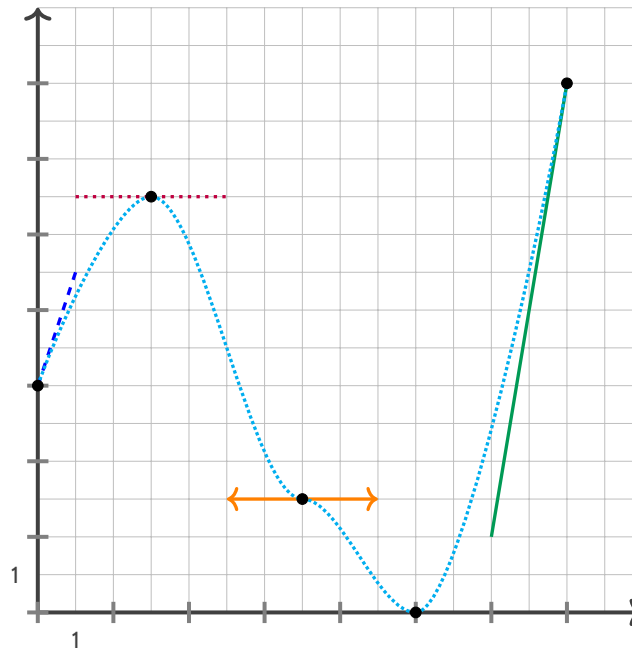
- au point numéro `numéro` `<point>` de la liste `<liste>`, de coordonnées  $x_i/y_i$  avec la pente  $d_i$ ;
- avec une épaisseur de `<epaisseur>`, une couleur `<couleur>` et un style additionnel `<style>`;
- en la traçant à partir de `<xl>` avant  $x_i$  et jusqu'à `<xr>` après  $x_i$ .

### 3.2 Exemple



```
\begin{tikzpicture}
...
\def\LISTE{0/1.5/0$1/2/-0.333$2/0/-5}
% spline
\splinetikz[liste=\LISTE,affpoints=true,coeffs=3$2,couleur=red]
% tangente
\tangentetikz[liste=\LISTE,xl=0,xr=0.5,couleur=ForestGreen,style=dashed]
\tangentetikz[liste=\LISTE,xl=0.5,xr=0.75,couleur=orange,style=dotted,point=2]
\tangentetikz[liste=\LISTE,xl=0.33,xr=0,couleur=blue,style=densely dashed,point=3]
...
\end{tikzpicture}
```

### 3.3 Exemple avec les deux outils, et « personnalisation »



```
\tikzset{%
  xmin/.store in=\xmin,xmin/.default=-5,xmin=-5,
  xmax/.store in=\xmax,xmax/.default=5,xmax=5,
  ymin/.store in=\ymin,ymin/.default=-5,ymin=-5,
  ymax/.store in=\ymax,ymax/.default=5,ymax=5,
  xgrille/.store in=\xgrille,xgrille/.default=1,xgrille=1,
  xgrilles/.store in=\xgrilles,xgrilles/.default=0.5,xgrilles=0.5,
  ygrille/.store in=\ygrille,ygrille/.default=1,ygrille=1,
  ygrilles/.store in=\ygrilles,ygrilles/.default=0.5,ygrilles=0.5,
  xunit/.store in=\xunit,unit/.default=1,xunit=1,
  yunit/.store in=\yunit,unit/.default=1,yunit=1
}

\begin{tikzpicture}[x=0.5cm,y=0.5cm,xmin=0,xmax=16,xgrilles=1,ymin=0,ymax=16,ygrilles=1]
  \draw[xstep=\xgrilles,ystep=\ygrilles,line width=0.3pt,lightgray] (\xmin,\ymin) grid (\xmax,\ymax) ;
  \draw[line width=1.5pt,->,darkgray] (\xmin,0)--(\xmax,0) ;
  \draw[line width=1.5pt,->,darkgray] (0,\ymin)--(0,\ymax) ;
  \foreach \x in {0,2,...,14} {\draw[gray,line width=1.5pt] (\x,4pt) -- (\x,-4pt) ;}
  \foreach \y in {0,2,...,14} {\draw[gray,line width=1.5pt] (4pt,\y) -- (-4pt,\y) ;}
  %la liste pour la courbe d'interpolation
  \def\liste{0/6/3$3/11/0$7/3/0$10/0/0$14/14/6}
  %les tangentes "stylisées"
  \tangentetikz[liste=\liste,xl=0,xr=1,couleur=blue,style=dashed]
  \tangentetikz[liste=\liste,xl=2,xr=2,couleur=purple,style=dotted,point=2]
  \tangentetikz[liste=\liste,xl=2,xr=2,couleur=orange,style=<->,point=3]
  \tangentetikz[liste=\liste,xl=2,xr=0,couleur=ForestGreen,point=5]
  %la courbe en elle-même
  \splineetikz[liste=\liste,affpoints=true,coeffs=3,couleur=cyan,style=densely dotted]
\end{tikzpicture}
```

## 4 L'outil « Calcul Formel »

### 4.1 Introduction

L'idée des commandes suivantes est de définir, dans un environnement TikZ, une présentation proche de celle d'un logiciel de calcul formel comme XCas ou Geogebra.

Les sujets d'examens, depuis quelques années, peuvent comporter des *captures d'écran* de logiciel de calcul formel, l'idée est ici de reproduire, de manière autonome, une telle présentation.

À la manière du package `tkz-tab`, l'environnement de référence est un environnement TikZ, dans lequel les lignes sont créées petit à petit, à l'aide de nœuds qui peuvent être réutilisés à loisir ultérieurement.

### 4.2 La commande « paramCF »

La première chose à définir est l'ensemble des paramètres *globaux* de la fenêtre de calcul formel, à l'aide de **⟨Clés⟩** :

— <b>⟨larg⟩</b> : largeur de l'environnement;	défait <b>⟨16⟩</b>
— <b>⟨esplg⟩</b> : espacement vertical entre les lignes;	défait <b>⟨2pt⟩</b>
— <b>⟨premcold⟩</b> : largeur de la case du <i>petit numéro</i> ;	défait <b>⟨0.3⟩</b>
— <b>⟨hpremcold⟩</b> : hauteur de la case du <i>petit numéro</i> ;	défait <b>⟨0.4⟩</b>
— <b>⟨taille⟩</b> : taille du texte;	défait <b>⟨\normalsize⟩</b>
— <b>⟨couleur⟩</b> : couleur des traits de l'environnement;	défait <b>⟨darkgray⟩</b>
— <b>⟨titre⟩</b> : booléen pour l'affichage d'un bandeau de titre;	défait <b>⟨false⟩</b>
— <b>⟨tailletitre⟩</b> : taille du titre;	défait <b>⟨\normalsize⟩</b>
— <b>⟨poscmd⟩</b> : position horizontale de la commande d'entrée;	défait <b>⟨gauche⟩</b>
— <b>⟨posres⟩</b> : position horizontale de la commande de sortie;	défait <b>⟨centre⟩</b>
— <b>⟨couleurcmd⟩</b> : couleur de la commande d'entrée;	défait <b>⟨ed⟩</b>
— <b>⟨couleurres⟩</b> : couleur de la commande de sortie;	défait <b>⟨blue⟩</b>
— <b>⟨sep⟩</b> : booléen pour l'affichage du trait de séparation E/S;	défait <b>⟨true⟩</b>
— <b>⟨menu⟩</b> : booléen pour l'affichage du <i>bouton</i> MENU;	défait <b>⟨true⟩</b>
— <b>⟨labeltitre⟩</b> : libellé du titre.	défait <b>⟨Résultats obtenus avec un logiciel de Calcul Formel⟩</b>

### 4.3 La commande « ligneCF »

Une fois les paramètres déclarés, il faut créer les différentes lignes, grâce à la `\ligneCF` :

— <b>⟨hc⟩</b> : hauteur de la ligne de commande d'entrée;	défait <b>⟨0.75⟩</b>
— <b>⟨hr⟩</b> : hauteur de la ligne de commande de sortie;	défait <b>⟨0.75⟩</b>
— deux arguments, celui de la commande d'entrée et celui de la commande de sortie.	

Ainsi, le code :

```
\begin{tikzpicture}[x=1cm,y=1cm,line width=1pt]
  \paramCF[titre=true,couleurcmd=olive,couleurres=orange]
  \ligneCF{COMMANDE 1}{RÉSULTAT 1}
  \ligneCF{\texttt{(x+1)\chap2}}{\mathhtt{x^2+2x+1}}
  \ligneCF[HC=1,HR=1]{\textsf{Dérivée[(x+5)*exp(-0.1*x)]}}{\mathsf{\rightarrow (0.5-0.1*x)*exp(-0.1*x)}}
\end{tikzpicture}
```

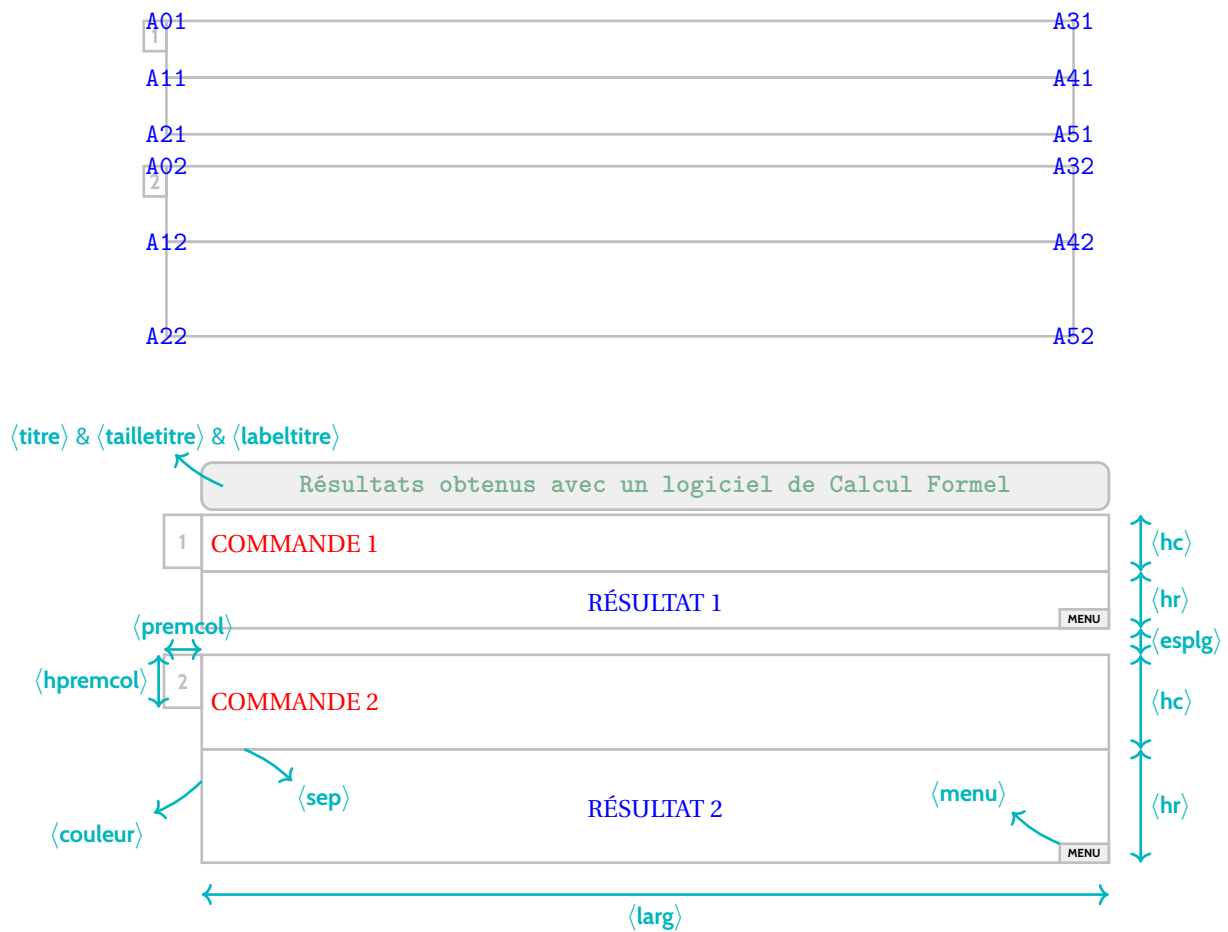
produira le résultat suivant :

Résultats obtenus avec un logiciel de Calcul Formel	
1	COMMANDE 1
	RÉSULTAT 1
2	(x+1) <sup>2</sup>
	$x^2 + 2x + 1$



## 4.4 Visualisation des paramètres

Pour *illustrer* un peu les `<clés>`, un petit schéma, avec les différents nœuds créés par les macros.



Chaque argument COMMANDE & RÉSULTAT peut être formaté (niveau police) de manière indépendante.