

## ProfLycee

### Quelques *petites* commandes pour L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (au lycée)

Cédric Pierquet

c.pierquet - at - outlook . fr

Version 1.2.2 – 15 Août 2022

**Résumé :** Quelques commandes pour faciliter l'utilisation de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pour les enseignants de mathématiques en lycée.

Quelques commandes pour des courbes *lisses* avec gestion des extrema et des dérivées.

Quelques commandes pour simuler une fenêtre de logiciel de calcul formel, en TikZ.

Quelques environnements (tcbx) pour présenter du code python ou pseudocode.

Quelques environnements (tcbx) pour présenter des commandes dans un terminal (win ou mac ou linux).

Un cartouche (tcbx) pour présenter des codes de partage capytale.

Une commande pour tracer un pavé en droit, en TikZ, avec création des nœuds liés aux sommets.

Une commande pour simplifier des calculs sous forme fractionnaire.

Une commande pour simplifier l'écriture d'un ensemble, avec espaces « automatiques ».

Une commande pour créer, en TikZ, la *toile* pour une suite récurrente.

Une commande pour créer, en TikZ, un cercle trigo avec options.

Une commande pour afficher un petit schéma, en TikZ, sur le signe d'une fonction affine ou d'un trinôme.


Deux commandes pour, en TikZ, créer des petits schémas « de signe ».

Une commande pour travailler sur les statistiques à deux variables (algébriques et graphiques).

Quelques commandes pour convertir bin/dec/hex avec certains détails.

Une commande pour, en TikZ, créer un pixelart avec correction éventuelle.

Merci à Anne pour ses retours et sa relecture!

Merci aux membres du groupe  du « Coin L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X » pour leur aide et leurs idées!

---

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

pdfL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

LuaL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

TikZ

T<sub>E</sub>XLive

MiK<sub>T</sub>E<sub>X</sub>

---

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
1.1	« Philosophie » du package . . . . .	4
1.2	Options du package . . . . .	4
1.3	Le système de « clés/options » . . . . .	5
1.4	Outils disponibles . . . . .	5
1.5	Compilateur(s) . . . . .	6
1.6	Problèmes éventuels . . . . .	6
<b>2</b>	<b>L'outil « splinetikz »</b>	<b>7</b>
2.1	Courbe d'interpolation . . . . .	7
2.2	Code, clés et options . . . . .	7
2.3	Compléments sur les coefficients de « compensation » . . . . .	7
2.4	Exemples . . . . .	8
2.5	Avec une gestion plus fine des « coefficients » . . . . .	9
2.6	Conclusion . . . . .	9
<b>3</b>	<b>L'outil « tangentetikz »</b>	<b>10</b>
3.1	Définitions . . . . .	10
3.2	Exemple et illustration . . . . .	10
3.3	Exemple avec les deux outils, et « personnalisation » . . . . .	11
<b>4</b>	<b>L'outil « Calcul Formel »</b>	<b>12</b>
4.1	Introduction . . . . .	12
4.2	La commande « paramCF » . . . . .	12
4.3	La commande « ligneCF » . . . . .	12
4.4	Visualisation des paramètres . . . . .	14
<b>5</b>	<b>Code &amp; Console Python</b>	<b>15</b>
5.1	Introduction . . . . .	15
5.2	Présentation de code Python via pythontex . . . . .	15
5.3	Présentation de code Python via minted . . . . .	17
5.4	Console d'exécution Python . . . . .	18
<b>6</b>	<b>Pseudo-Code</b>	<b>19</b>
6.1	Introduction . . . . .	19
6.2	Présentation de Pseudo-Code . . . . .	19
6.3	Compléments . . . . .	20
<b>7</b>	<b>Terminal Windows/UNIX/OSX</b>	<b>21</b>
7.1	Introduction . . . . .	21
7.2	Commandes . . . . .	21
<b>8</b>	<b>Cartouche Capytale</b>	<b>23</b>
8.1	Introduction . . . . .	23
8.2	Commandes . . . . .	23
<b>9</b>	<b>Pavé droit « simple »</b>	<b>24</b>
9.1	Introduction . . . . .	24
9.2	Commandes . . . . .	24
9.3	Influence des paramètres . . . . .	25
<b>10</b>	<b>Tétraèdre « simple »</b>	<b>26</b>
10.1	Introduction . . . . .	26
10.2	Commandes . . . . .	26
10.3	Influence des paramètres . . . . .	27
<b>11</b>	<b>Fractions, ensembles</b>	<b>28</b>
11.1	Fractions . . . . .	28
11.2	Ensembles . . . . .	29

<b>12 Suites récurrentes et « toile »</b>	<b>30</b>
12.1 Idée . . . . .	30
12.2 Commandes . . . . .	30
12.3 Exemples . . . . .	30
12.4 Influence des paramètres . . . . .	32
<b>13 Cercle trigo</b>	<b>33</b>
13.1 Idée . . . . .	33
13.2 Commandes . . . . .	33
13.3 Équations trigos . . . . .	34
<b>14 Petits schémas pour le signe d'une fonction affine ou d'un trinôme</b>	<b>36</b>
14.1 Idée . . . . .	36
14.2 Commandes . . . . .	36
14.3 Intégration avec tkz-tab . . . . .	38
<b>15 Paramètres d'une régression linéaire par la méthode des moindres carrés</b>	<b>39</b>
15.1 Idée . . . . .	39
15.2 Commandes . . . . .	39
15.3 Intégration dans un environnement TikZ . . . . .	41
<b>16 Statistiques à deux variables</b>	<b>43</b>
16.1 Idées . . . . .	43
16.2 Commandes, clés et options . . . . .	44
16.3 Commandes annexes . . . . .	47
16.4 Interactions avec PLreglin . . . . .	47
<b>17 Conversions binaire/hexadécimal/décimal</b>	<b>52</b>
17.1 Idée . . . . .	52
17.2 Conversion décimal vers binaire . . . . .	52
17.3 Conversion hexadécimal vers binaire . . . . .	53
17.4 Conversion binaire ou hexadécimal en décimal . . . . .	54
<b>18 Style « main levée » en TikZ</b>	<b>55</b>
18.1 Idée . . . . .	55
18.2 Utilisation basique . . . . .	55
<b>19 PixelART via un fichier csv, en TikZ</b>	<b>56</b>
19.1 Introduction . . . . .	56
19.2 Package csvsimple et option . . . . .	56
19.3 Exemple simple, clés et options . . . . .	57
19.4 Exemples complémentaires . . . . .	58
<b>20 Historique</b>	<b>61</b>

# 1 Introduction

## 1.1 « Philosophie » du package

### 💡 Idée(s)

Ce `\package`, très largement inspiré (et beaucoup moins abouti!) de l'excellent `\ProfCollege` 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 `\ProfCollege`, et je précise que la syntaxe est très proche (car pertinente de base) et donc pas de raison de changer une équipe qui gagne!

Il se charge, dans le préambule, par `\usepackage{ProfLycee}`. Il charge quelques packages utiles, mais j'ai fait le choix de laisser l'utilisateur gérer ses autres packages, comme notamment `\amssymb` qui peut poser souci en fonction de la *position* de son chargement.

L'utilisateur est libre de charger ses autres packages utiles et habituels, ainsi que ses polices et encodages habituels.

### 🧩 Information(s)

Le package `\ProfLycee` charge les packages :

- `\xcolor` avec les options `[table,svgnames]`;
- `\tikz`, `\pgf`, `\xfp`;
- `\xparse`, `\xkeyval`, `\xstring`, `\simplekv`;
- `\listofitems`, `\xintexpr` et `\xintbinhex`;
- `\tabularray`, `\fontawesome5`, `\tcolorbox`.

### 💡 Idée(s)

J'ai utilisé les packages du phénoménal C. Tellechea, je vous conseille d'aller jeter un œil sur ce qu'il est possible de faire en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X avec `\listofitems`, `\randomlist`, `\simplekv` et `\xstring`!

### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\documentclass{article}
\usepackage[french]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{ProfLycee}
...
```

## 1.2 Options du package

### 🧩 Information(s)

Par défaut, `\minted` est chargé et donc la compilation nécessite d'utiliser shell-escape. Cependant, si vous ne souhaitez pas utiliser les commandes nécessitant `\minted` vous pouvez charger le package `\ProfLycee` avec l'option `\nominted`.

### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...
\usepackage[nominted]{ProfLycee}
...
```

#### Information(s)

En compilant (notamment avec les packages `\minted` et `\pythontex`) on peut spécifier des répertoires particuliers pour les (ou des) fichiers auxiliaires.

Avec l'option `(build)`, l'utilisateur a la possibilité de placer les fichiers temporaires de `\minted` et `\pythontex` dans un répertoire build du répertoire courant.

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...  
\usepackage[build]{ProfLycee}  
...
```

#### Information(s)

Les options précédentes sont cumulables, et, pour info, elles conditionnent le chargement des packages avec les options :

- `\setpythontexoutputdir{./build/pythontex-files-\jobname}`
- `\RequirePackage[outputdir=build]{minted}`

### 1.3 Le système de « clés/options »

#### Idée(s)

L'idée est de conserver – autant que faire se peut – l'idée de `(Clés)` qui sont :

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

Pour certaines commandes, le système de `(Clés)` pose quelques soucis, de ce fait le fonctionnement est plus *basique* avec un système d'arguments optionnels (entre [...]) ou mandataires (entre {...}).



À noter que les :

- les `(Clés)` peuvent être mises dans n'importe quel ordre, elles peuvent être omises lorsque la valeur par défaut est conservée;
- les arguments doivent, eux, être positionnés dans le *bon ordre*.

#### Information(s)

Les commandes et environnements présentés seront explicités via leur syntaxe avec les options ou arguments.

Autant que faire se peut, des exemples/illustrations/remarques seront proposés à chaque fois.

Les codes seront présentés dans des boîtes  **Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**, si possible avec la sortie dans la même boîte, et sinon la sortie sera visible dans des boîtes  **Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**.

Les clés ou options seront présentées dans des boîtes  **Clés**.

### 1.4 Outils disponibles

#### Idée(s)

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*);
- mettre en forme du code python ou pseudocode;
- simuler une fenêtre de terminal (win/unix/osx);
- créer un cartouche *à la manière de* Capytale;
- créer rapidement un pavé droit ou un tétraèdre en TikZ, avec gestion des nœuds;
- créer rapidement un ensemble d'éléments, avec gestion des espaces;
- créer, dans un environnement TikZ, la « toile » pour une suite récurrente :
- etc

#### Information(s)

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

## 1.5 Compileur(s)

#### Information(s)

Le package `ProfLycee` est compatible avec les compilateurs classiques : latex, pdflatex ou encore lualatex.

En ce qui concerne les codes python et/ou pseudocode, il faudra :

- compiler en chaîne pdflatex + pythontex + pdflatex pour les environnements avec `pythontex`;
- compiler avec shell-escape (ou write18) pour les environnements avec `minted`.

## 1.6 Problèmes éventuels...

#### Information(s)

Certaines commandes sont à intégrer dans un environnement TikZ, afin de pouvoir rajouter des éléments, elles ont été testés dans des environnements `tikzpicture`, à vérifier que la gestion des axes par l'environnement `axis` est compatible...

Certains packages ont une fâcheuse tendance à être tatillons sur leurs options (les fameux option clash for ...) ou leur *position* dans le chargement, donc attention notamment au chargement de `xcolor` et de `amsmath`.

En dehors de cela, ce sont des tests multiples et variés qui permettront de détecter d'éventuels bugs!

## 2 L'outil « splinetikz »

### 2.1 Courbe d'interpolation

#### Information(s)

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 « affiner » les portions de courbe en paramétrant des **coefficients** (voir un peu plus loin...).

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 Code, clés et options

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

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

#### Clés et options

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

- la couleur de la courbe par la clé `<couleur>`; défaut `<red>`
- l'épaisseur de la courbe par la clé `<epaisseur>`; défaut `<1.25pt>`
- du style supplémentaire pour la courbe peut être rajouté, grâce à la clé `<style=>`; défaut `<vide>`
- les coefficients de *compensation* gérés par la clé `<coeffs>`; défaut `<3>`
- les points de contrôle ne sont pas affichés par défaut, mais la clé booléenne `<affpoints>` permet de les afficher; défaut `<true>`
- la taille des points de contrôle est géré par la clé `<taillepoints>`. défaut `<2pt>`

### 2.3 Compléments sur les coefficients de « compensation »

#### Idée(s)

Le choix a été fait ici, pour *simplifier* le code, le travailler sur des courbes de Bézier.

Pour *simplifier* la gestion des nombres dérivés, les points de contrôle sont gérés par leurs coordonnées *polaires*, les coefficients de compensation servent donc – grosso modo – à gérer la position radiale.

Le coefficient `<3>` signifie que, pour une courbe de Bézier entre  $x = a$  et  $x = b$ , les points de contrôles seront situés à une distance radiale de  $\frac{b-a}{3}$ .

Pour *écarter* les points de contrôle, on peut du coup *réduire* le coefficient de compensation!

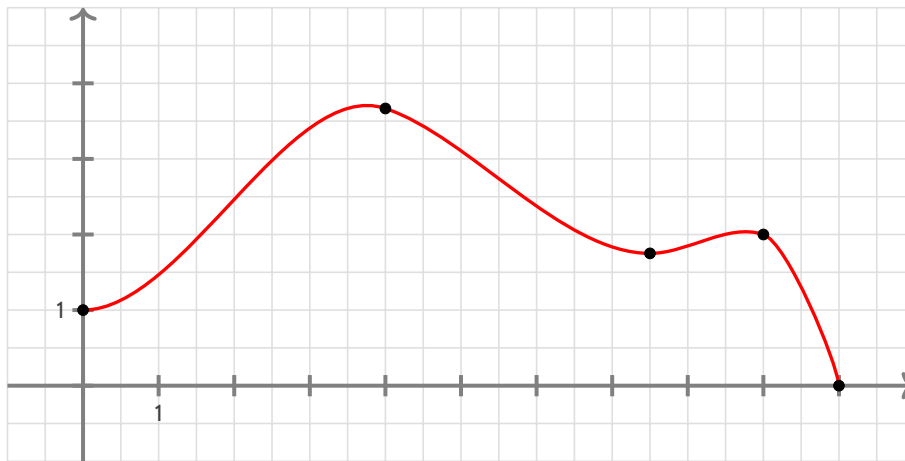
Pour des intervalles *étroits*, la *pente* peut paraître abrupte, et donc le(s) coefficient(s) peuvent être modifiés, de manière fine.

Si jamais il existe (un ou) des points *anguleux*, le plus simple est de créer les splines en plusieurs fois.

## 2.4 Exemples

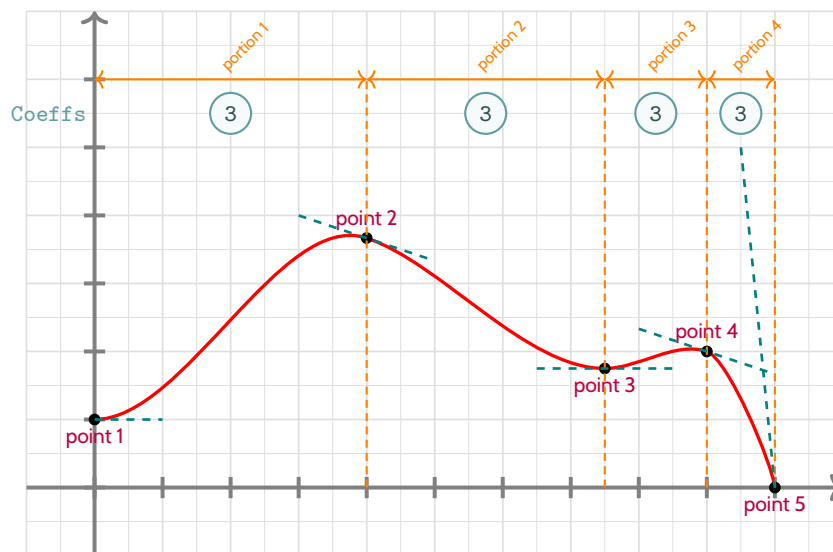
### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz
\def\x{0.9cm}\def\y{0.9cm}
\def\xmin{-1}\def\xmax{11}\def\xgrille{1}\def\xgrilles{0.5}
\def\ymin{-1}\def\ymax{5}\def\ygrille{1}\def\ygrilles{0.5}
%axes et grilles
\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}
\splinetikz[liste=\LISTE,affpoints=true,coeffs=3,couleur=red]
```



### + Information(s)

Avec des explications utiles à la compréhension :

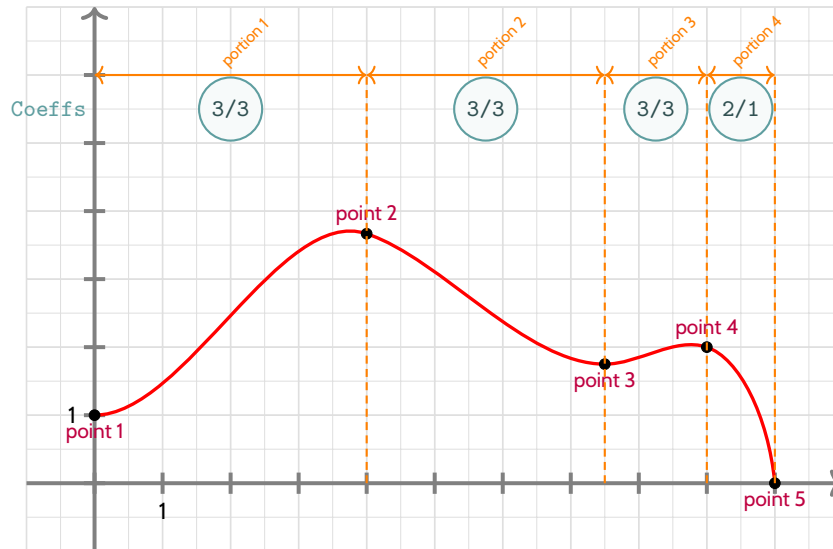




## 2.5 Avec une gestion plus fine des « coefficients »

### Information(s)

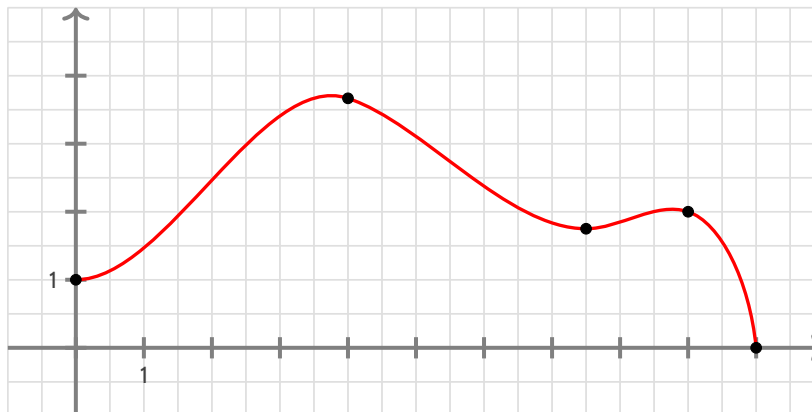
Dans la majorité des cas, le *coefficient* ③ permet d'obtenir une courbe (ou une portion) très satisfaisante!  
 Dans certains cas, il se peut que la portion paraisse un peu trop « abrupte ».  
 On peut dans ce cas *jouer* sur les coefficients de cette portion pour *arrondir* un peu tout cela (ie diminuer le coeff... )!



### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...
%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]
...
```

### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## 2.6 Conclusion

### Information(s)

Le plus « simple » est donc :

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

## 3 L'outil « tangentetikz »

### 3.1 Définitions

#### 💡 Idée(s)

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!

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

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

#### 🔑 Clés et options

Cela permet de tracer la tangente :

- au point 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  $x_i$ .

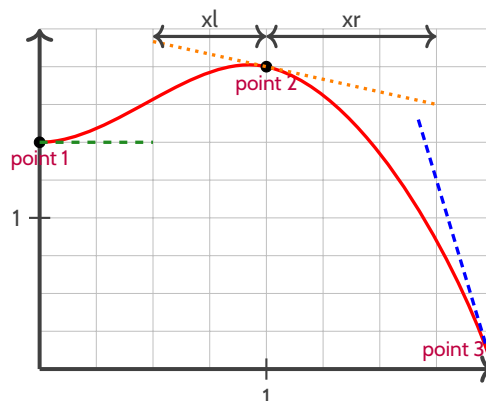
### 3.2 Exemple et illustration

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\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}
```

#### 🖨 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

On obtient le résultat suivant (avec les éléments rajoutés utiles à la compréhension) :



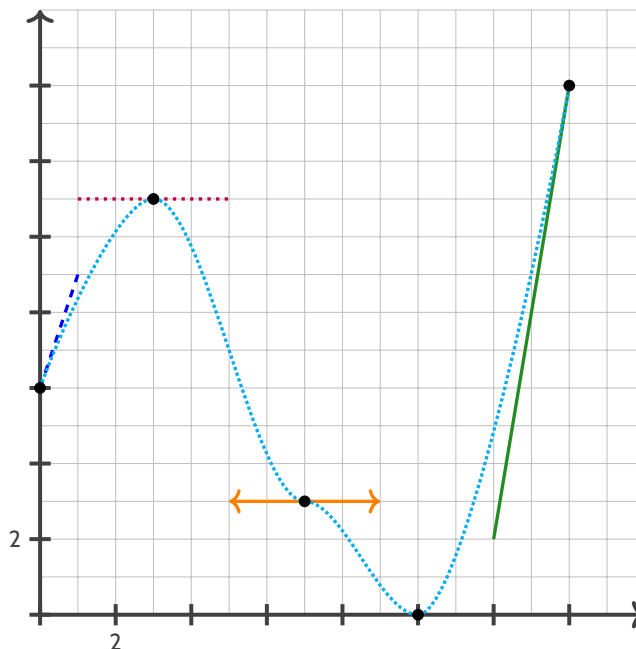
### 3.3 Exemple avec les deux outils, et « personnalisation »

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\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[darkgray,line width=1.5pt] (\x,4pt) -- (\x,-4pt) ;}
  \foreach \y in {0,2,...,14} {\draw[darkgray,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
  \splinetikz[liste=\liste,affpoints=true,coeffs=3,couleur=cyan,style=densely dotted]
\end{tikzpicture}
```

#### ⌚ Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## 4 L'outil « Calcul Formel »

### 4.1 Introduction

#### 💡 Idée(s)

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 »

#### 🧩 Information(s)

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

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...
\begin{tikzpicture}[...]
  \paramCF[.....]
  ...
\end{tikzpicture}
```

#### 🔑 Clés et options

Les **⟨Clés⟩** disponibles sont :

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

### 4.3 La commande « ligneCF »

#### 🧩 Information(s)

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

## </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{tikzpicture}[...]
  \paramCF[.....]
  \ligneCF[...]
  ...
\end{tikzpicture}
```

## 🔑 Clés et options

Les (quelques) (Clés) disponibles sont :

- `<hc>` : hauteur de la ligne de commande d'entrée; défaut `<0.75>`
- `<hr>` : hauteur de la ligne de commande de sortie; défaut `<0.75>`
- deux arguments, celui de la commande d'entrée et celui de la commande de sortie.

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

## </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz
\paramCF[titre=true,couleurcmd=olive,couleurres=orange]
\ligneCF{COMMANDE 1}{RÉSULTAT 1}
\ligneCF[hc=0.75,hr=1]{\texttt{(x+1)\CFchap2}}{\mathbb{x}^2+2x+1} %\CFchap := ^ en mathtt
```

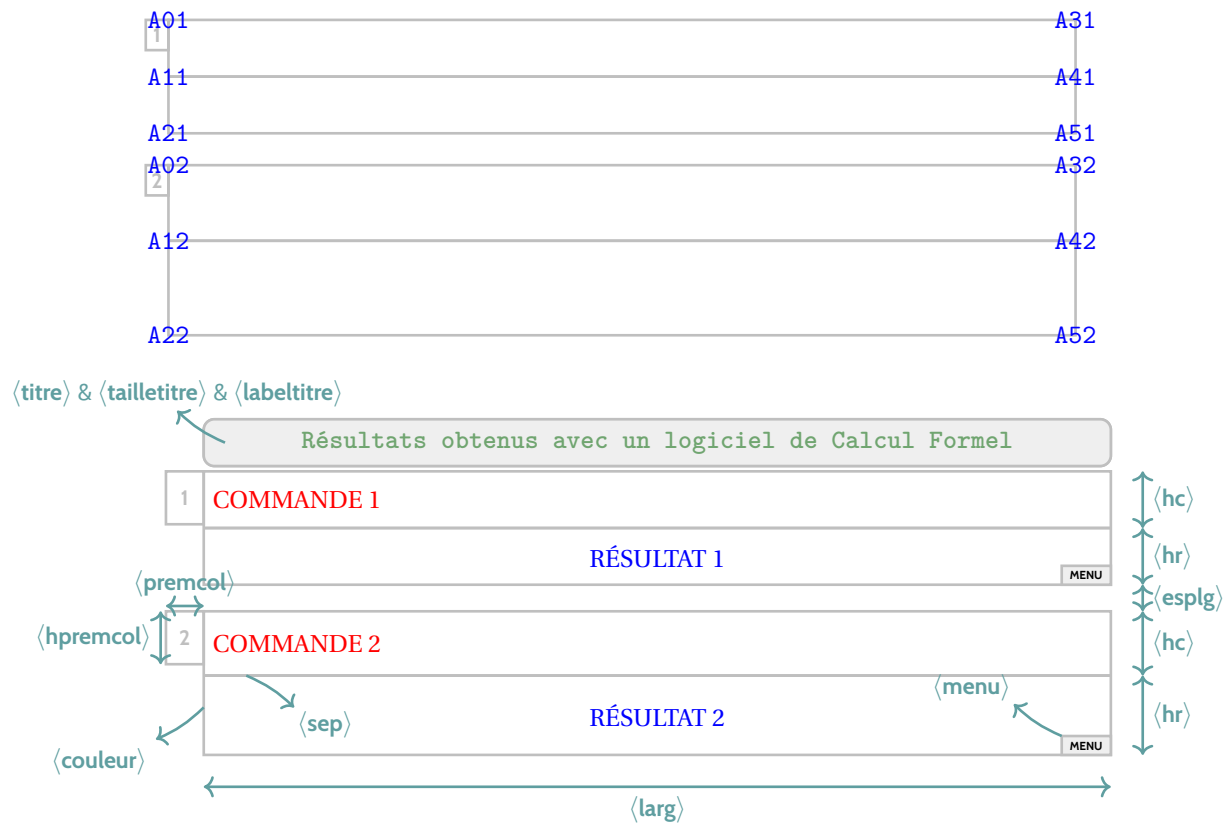
Résultats obtenus avec un logiciel de Calcul Formel

1	COMMANDE 1	
		RÉSULTAT 1
		MENU
2	(x+1) <sup>2</sup>	
		$x^2 + 2x + 1$
		MENU

## 4.4 Visualisation des paramètres

### Information(s)

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



## 5 Code & Console Python

### 5.1 Introduction

#### 💡 Idée(s)

Le package `pythontex` permet d'insérer et d'exécuter du code Python. On peut :

- présenter du code python;
- exécuter du code python dans un environnement type « console »;
- charger du code python, et éventuellement l'utiliser dans la console.

#### 🔧 Information(s)

**Attention :** il faut dans ce cas une compilation en plusieurs étapes, comme par exemple `pdflatex` puis `pythontex` puis `pdflatex` ! Voir par exemple <http://lesmathsduyeti.fr/fr/informatique/latex/pythontex/> !

#### 🔧 Information(s)

Compte tenu de la *relative complexité* pour gérer les options (par paramètres/clés...) des `tcbbox` et des `fancyvrb`, le style est « fixé » tel quel, et seules la taille et la position de la `tcbbox` sont modifiables. Si toutefois vous souhaitez personnaliser davantage, il faudra prendre le code correspondant et appliquer vos modifications !

Cela peut donner – en tout cas – des idées de personnalisation en ayant une base *préexistante* !

### 5.2 Présentation de code Python via `pythontex`

#### 💡 Idée(s)

L'environnement `\envcodepythontex` (chargé par `ProfLycee`, avec l'option `autogobble`) permet de présenter du code python, dans une `tcolorbox` avec un style particulier.

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envcodepythontex}[largeur=...,centre=...,lignes=...]  
...  
\end{envcodepythontex}
```

#### 🔗 Clés et options

Comme précédemment, des **Clés** qui permettent de *légèrement* modifier le style :

- **largeur** : largeur de la `tcbbox`; défaut `\linewidth`
- **centre** : booléen pour centrer ou non la `tcbbox`; défaut `true`
- **lignes** : booléen pour afficher ou non les numéros de ligne. défaut `true`

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envcodepythontex}[largeur=12cm]  
#environnement Python(tex) centré avec numéros de ligne  
def f(x) :  
    return x**2  
\end{envcodepythontex}
```

#### 🔗 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
1 #environnement Python(tex) centré avec numéros de ligne  
2 def f(x) :  
3     return x**2
```

Code Python

### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envcodepythontex}[largeur=12cm,lignes=false,centre=false]
#environnement Python(tex) non centré sans numéro de ligne
def f(x) :
    return x**2
\end{envcodepythontex}
```

### ⊖ Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
#environnement Python(tex) non centré sans numéro de ligne
def f(x) :
    return x**2
```

⊕ Code Python



### 5.3 Présentation de code Python via minted

#### Information(s)

Pour celles et ceux qui ne sont pas à l'aise avec le package `pythontex` et notamment sa spécificité pour compiler, il existe le package `minted` qui permet de présenter du code, et notamment python (il nécessite quand même une compilation avec l'option `-shell-escape` ou `-write18`).

#### Idée(s)

L'environnement `\envcodepythonminted` permet de présenter du code python, dans une `tcolorbox` avec un style (*minted*) particulier.

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envcodepythonminted}(*)[largeur][options]
...
\end{envcodepythonminted}
```

#### Clés et options

Plusieurs **arguments** (optionnels) sont disponibles :

- la version *étoilée* qui permet de ne pas afficher les numéros de lignes;
- le premier argument optionnel concerne la **largeur** de la `tcbbox`; défaut **12cm**
- le second argument optionnel concerne les **options** de la `tcbbox` en *langage tcolorbox*. défaut **vide**

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envcodepythonminted}[12cm][center]
#environnement Python(minted) centré avec numéros, de largeur 12cm
def f(x) :
    return x**2
\end{envcodepythonminted}
```

#### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
1 #environnement Python(minted) centré avec numéros
2 def f(x) :
3     return x**2
```

Code Python

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envcodepythonminted}[0.8\linewidth] []
#environnement Python(minted) sans numéro, de largeur 0.8\linewidth
def f(x) :
    return x**2
\end{envcodepythonminted}
```

#### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
#environnement Python(minted) sans numéro, de largeur 0.8\linewidth
def f(x) :
    return x**2
```

Code Python

## 5.4 Console d'exécution Python

### 💡 Idée(s)

`pythontex` permet également de *simuler* (en exécutant également!) du code python dans une *console*. C'est l'environnement `\envconsolepythontex` qui permet de le faire.

### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envconsolepythontex}[largeur=...,centre=...,label=...]  
...  
\end{envconsolepythontex}
```

### 🔑 Clés et options

Les **Clés** disponibles sont :

- |                    |   |                                |
|--------------------|---|--------------------------------|
| — <b>largeur</b> : | largeur de la <i>console</i> ;                  | défaut <code>\linewidth</code> |
| — <b>centre</b> :  | booléen pour centrer ou non la <i>console</i> ; | défaut <code>true</code>       |
| — <b>label</b> :   | booléen pour afficher ou non le titre.          | défaut <code>true</code>       |

### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envconsolepythontex}[largeur=14cm,centre=false]  
#console Python(tex) non centrée avec label  
from math import sqrt  
1+1  
sqrt(12)  
\end{envconsolepythontex}
```

### 🔄 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
----- Début de la console python -----  
  
>>> #console Python(tex) non centrée avec label  
>>> from math import sqrt  
>>> 1+1  
2  
>>> sqrt(12)  
3.4641016151377544  
  
----- Fin de la console python -----
```

### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envconsolepythontex}[largeur=14cm,label=false]  
#console Python(tex) centrée sans label  
table = [[1,2],[3,4]]  
table[0][0]  
\end{envconsolepythontex}
```

### 🔄 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
>>> #console Python(tex) centrée sans label  
>>> table = [[1,2],[3,4]]  
>>> table[0][0]  
1
```

## 6 Pseudo-Code

### 6.1 Introduction

#### Information(s)

Le package `listings` permet d'insérer et de présenter du code, et avec `tcolorbox` on peut obtenir une présentation similaire à celle du code Python. Pour le moment la *philosophie* de la commande est un peu différente de celle du code python, avec son système de `<Clés>`, car l'environnement `tcblisting` est un peu différent...

### 6.2 Présentation de Pseudo-Code

#### Idée(s)

L'environnement `\envpseudocode` permet de présenter du (pseudo-code) dans une `tcolorbox`.

#### Information(s)

De plus, le package `listings` avec `tcolorbox` ne permet pas de gérer le paramètre *autogobble*, donc il faudra être vigilant quant à la position du code (pas de tabulation en fait...)

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envpseudocode}(*)[largeur][options]
%attention à l'indentation, gobble ne fonctionne pas...
...
\end{envpseudocode}
```

#### Clés et options

Plusieurs `<arguments>` (optionnels) sont disponibles :

- la version *étoilée* qui permet de ne pas afficher les numéros de lignes;
- le premier argument optionnel concerne la `<largeur>` de la `tcbbox`; défaut `<12cm>`
- le second argument optionnel concerne les `<options>` de la `tcbbox` en *langage tcolorbox*. défaut `<vide>`

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envpseudocode} %non centré, de largeur par défaut (12cm) avec lignes
List = [...]          # à déclarer au préalable
n = longueur(List)
Pour i allant de 0 à n-1 Faire
  Afficher(List[i])
FinPour
\end{envpseudocode}
```

#### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
1 List ← [...]          # à déclarer au préalable
2 n ← longueur(List)
3 Pour i allant de 0 à n-1 Faire
4   Afficher(List[i])
5 FinPour
```

Pseudo-Code

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{envpseudocode}*[15cm][center] %centré, de largeur 15cm sans ligne
List = [...]          # à déclarer au préalable
n = longueur(List)
Pour i allant de 0 à n-1 Faire
  Afficher(List[i])
FinPour
\end{envpseudocode}
```

#### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
List ← [...]          # à déclarer au préalable
n ← longueur(List)
Pour i allant de 0 à n-1 Faire
  Afficher(List[i])
FinPour
```

 Pseudo-Code

## 6.3 Compléments

#### Information(s)

À l'instar de packages existants, la *philosophie* ici est de laisser l'utilisateur gérer *son* langage pseudo-code. J'ai fait le choix de ne pas définir des mots clés à mettre en valeur car cela reviendrait à *imposer* des choix! Donc ici, pas de coloration syntaxique ou de mise en évidence de mots clés, uniquement un formatage libre de pseudo-code.

#### Idée(s)

Évidemment, le code source est récupérable et adaptable à volonté, en utilisant les possibilités du package `listings`. Celles et ceux qui sont déjà à l'aise avec les packages `listings` ou `minted` doivent déjà avoir leur environnement personnel prêt! Il s'agit ici de présenter une version « clé en main ».

## 7 Terminal Windows/UNIX/OSX

### 7.1 Introduction

#### 💡 Idée(s)

L'idée des commandes suivantes est de permettre de simuler des fenêtres de Terminal, que ce soit pour Windows, Ubuntu ou OSX.

L'idée de base vient du package `termwin`, mais ici la gestion du code et des fenêtres est légèrement différente.

Le contenu est géré par le package `listings`, sans langage particulier, et donc sans coloration syntaxique particulière.

Comme pour le pseudo-code, pas d'autogobble, donc commandes à aligner à gauche!

### 7.2 Commandes

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{PLtermwin}[largeur]{titre=...}[options]
...
\end{PLtermwin}

\begin{PLtermunix}[largeur]{titre=...}[options]
...
\end{PLtermunix}

\begin{PLtermosx}[largeur]{titre=...}[options]
...
\end{PLtermosx}
```

#### 🔗 Clés et options

Peu d'options pour ces commandes :

- le premier, optionnel, est la `<largeur>` de la `tcbox`; défaut `<\linewidth>`
- le deuxième, mandataire, permet de spécifier le titre par la clé `<titre>`. défaut `<Terminal Windows/UNIX/OSX>`
- le troisième, optionnel, concerne les `<options>` de la `tcbox` en langage `tcolorbox`. défaut `<vide>`

#### 📄 Information(s)

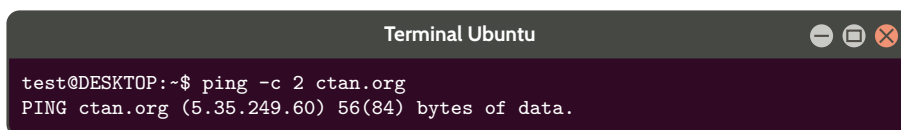
Le code n'est pas formaté, ni mis en coloration syntaxique.

De ce fait tous les caractères sont autorisés : même si l'éditeur pourra détecter le % comme le début d'un commentaire, tout sera intégré dans le code mis en forme!

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{PLtermunix}[12cm]{titre=Terminal Ubuntu}[center] %12cm, avec titre modifié et centré
test@DESKTOP:~$ ping -c 2 ctan.org
PING ctan.org (5.35.249.60) 56(84) bytes of data.
\end{PLtermunix}
```

#### 🖥️ Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{PLtermwin}[15cm]{} %largeur 15cm avec titre par défaut
Microsoft Windows [version 10.0.22000.493]
(c) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.
C:\Users\test>ping ctan.org

Envoi d'une requête 'ping' sur ctan.org [5.35.249.60] avec 32 octets de données :
Réponse de 5.35.249.60 : octets=32 temps=35 ms TTL=51
Réponse de 5.35.249.60 : octets=32 temps=37 ms TTL=51
Réponse de 5.35.249.60 : octets=32 temps=35 ms TTL=51
Réponse de 5.35.249.60 : octets=32 temps=39 ms TTL=51

Statistiques Ping pour 5.35.249.60:
Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
Minimum = 35ms, Maximum = 39ms, Moyenne = 36ms
\end{PLtermwin}

\begin{PLtermosx}[0.5\linewidth]{titre=Terminal MacOSX}[flush right] %1/2-largeur et titre modifié et droite
[test@server]$ ping -c 2 ctan.org
PING ctan.org (5.35.249.60) 56(84) bytes of data.
\end{PLtermosx}
```

## ⌕ Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

### >\_ Terminal Windows

```
Microsoft Windows [version 10.0.22000.493]
(c) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.
C:\Users\test>ping ctan.org

Envoi d'une requête 'ping' sur ctan.org [5.35.249.60] avec 32 octets de données :
Réponse de 5.35.249.60 : octets=32 temps=35 ms TTL=51
Réponse de 5.35.249.60 : octets=32 temps=37 ms TTL=51
Réponse de 5.35.249.60 : octets=32 temps=35 ms TTL=51
Réponse de 5.35.249.60 : octets=32 temps=39 ms TTL=51

Statistiques Ping pour 5.35.249.60:
Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
Minimum = 35ms, Maximum = 39ms, Moyenne = 36ms
```

### Terminal Ubuntu

```
test@DESKTOP:~$ ping -c 2 ctan.org
PING ctan.org (5.35.249.60) 56(84) bytes of data.
```

### Terminal MacOSX

```
[test@server]$ ping -c 2 ctan.org
PING ctan.org (5.35.249.60) 56(84) bytes of data.
```

## 8 Cartouche Capytale

### 8.1 Introduction

#### 💡 Idée(s)

L'idée est d'obtenir des cartouches tels que Capytale les présente, pour partager un code afin d'accéder à une activité python.

### 8.2 Commandes

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\liencapytale(*)[options]{code}
```

#### 🔑 Clés et options

Peu d'options pour ces commandes :

- la version *étoilée* qui permet de passer de la police `<sffamily>` à la police `<ttfamily>`, et donc dépendante des fontes du document;
- le deuxième, optionnel, permet de rajouter des caractères après le code (comme un espace); défaut `<vide>`
- le troisième, mandataire, est le code à afficher.

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\liencapytale{abcd-12345}           #lien simple, en sf
\liencapytale[~]{abcd-12345}        #lien avec ~ à la fin, en sf
\liencapytale*{abcd-12345}          #lien simple, en tt
\liencapytale*[~]{abcd-12345}       #lien avec ~ à la fin, en tt
```

#### 🔗 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

abcd-12345 🔗  
abcd-12345 🔗  
abcd-12345 🔗  
abcd-12345 🔗

#### 🔑 Information(s)

Le cartouche peut être « cliquable » grâce à `\href`.

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\usepackage{hyperref}
\urlstyle{same}
...
\href{https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/abcd-12345}{\liencapytale{abcd-12345}}
```

#### 🔗 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

abcd-12345 🔗

## 9 Pavé droit « simple »

### 9.1 Introduction

#### 💡 Idée(s)

L'idée est d'obtenir un pavé droit, dans un environnement *TikZ*, avec les nœuds créés et nommés directement pour utilisation ultérieure.

### 9.2 Commandes

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...  
\begin{tikzpicture}[<options>]  
  \pavePL[<options>]  
  ...  
\end{tikzpicture}
```

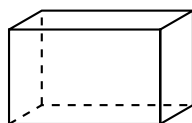
#### 🔑 Clés et options

Quelques **clés** sont disponibles pour cette commande :

- |                       |   |                                      |
|-----------------------|---|--------------------------------------|
| — <b>largeur</b> :    | largeur du pavé;  | défait <b>2</b>                      |
| — <b>profondeur</b> : | profondeur du pavé;   | défait <b>1</b>                      |
| — <b>hauteur</b> :    | hauteur du pavé;  | défait <b>1.25</b>                   |
| — <b>angle</b> :      | angle de fuite de la perspective;   | défait <b>30</b>                     |
| — <b>fuite</b> :      | coefficient de fuite de la perspective;   | défait <b>0.5</b>                    |
| — <b>sommets</b> :    | liste des sommets (avec délimiteur \$!);  | défait <b>A\$B\$C\$D\$E\$F\$G\$H</b> |
| — <b>epaisseur</b> :  | épaisseur des arêtes (en <i>langage simplifié TikZ</i> );                                     | défait <b>thick</b>                  |
| — <b>aff</b> :        | booléen pour afficher les noms des sommets;   | défait <b>false</b>                  |
| — <b>plein</b> :      | booléen pour ne pas afficher les arêtes <i>invisibles</i> ;                                   | défait <b>false</b>                  |
| — <b>cube</b> :       | booléen pour préciser qu'il s'agit d'un cube (seule la valeur <b>largeur</b> est util(isé)e). | défait <b>false</b>                  |

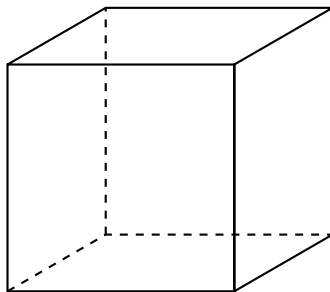
#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz  
\pavePL
```



#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz  
\pavePL[cube, largeur=3]
```





#### Information(s)

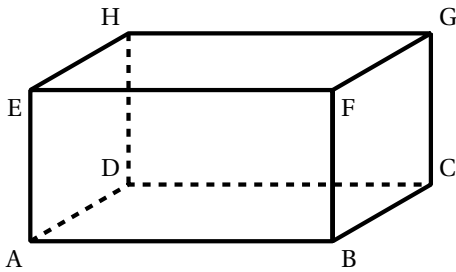
La ligne est de ce fait à insérer dans un environnement *TikZ*, avec les options au choix pour cet environnement.  
Le code crée les nœuds relatifs aux sommets, et les nomme comme les sommets, ce qui permet de les réutiliser pour éventuellement compléter la figure!

### 9.3 Influence des paramètres

#### Code $\text{\LaTeX}$

```
\begin{tikzpicture}[line join=bevel]
  \pavePL[aff,largeur=4,profondeur=3,hauteur=2,epaisseur={ultra thick}]
\end{tikzpicture}
```

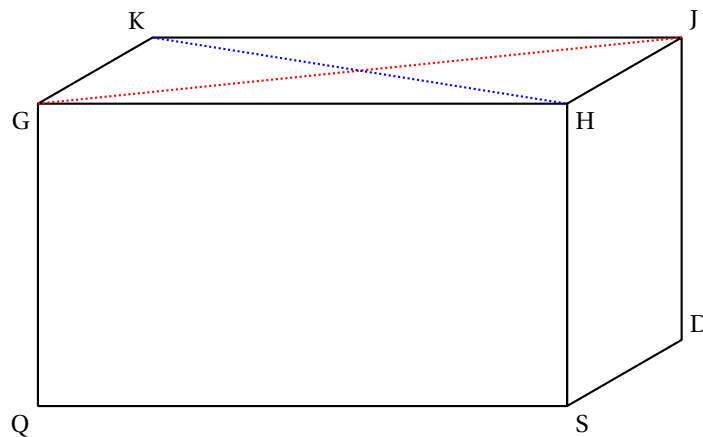
#### Sortie $\text{\LaTeX}$



#### Code $\text{\LaTeX}$

```
\begin{center}
  \begin{tikzpicture}[line join=bevel]
    \pavePL[plein,aff,largeur=7,profondeur=3.5,hauteur=4,sommets=QSSDSFSGSHSJJK]
    \draw[thick,red,densely dotted] (G)--(J) ;
    \draw[thick,blue,densely dotted] (K)--(H) ;
  \end{tikzpicture}
\end{center}
```

#### Sortie $\text{\LaTeX}$



## 10 Tétraèdre « simple »

### 10.1 Introduction

#### 💡 Idée(s)

L'idée est d'obtenir un tétraèdre, dans un environnement TikZ, avec les nœuds créés et nommés directement pour utilisation ultérieure.

### 10.2 Commandes

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...  
\begin{tikzpicture}[<options>]  
  \tetraPL[<options>]  
  ...  
\end{tikzpicture}
```

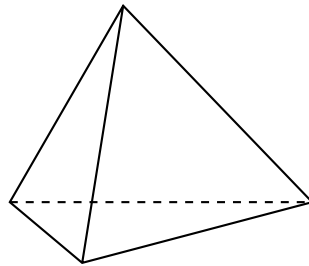
#### 🔑 Clés et options

Quelques **clés** sont disponibles pour cette commande :

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| — <b>⟨largeur⟩</b> : <i>largeur</i> du tétraèdre;                               | défait <b>⟨4⟩</b>          |
| — <b>⟨profondeur⟩</b> : <i>profondeur</i> du tétraèdre;                         | défait <b>⟨1.25⟩</b>       |
| — <b>⟨hauteur⟩</b> : <i>hauteur</i> du tétraèdre;                               | défait <b>⟨3⟩</b>          |
| — <b>⟨alpha⟩</b> : <i>angle du sommet de devant</i> ;                           | défait <b>⟨40⟩</b>         |
| — <b>⟨beta⟩</b> : <i>angle du sommet du haut</i> ;                              | défait <b>⟨60⟩</b>         |
| — <b>⟨sommets⟩</b> : liste des sommets (avec délimiteur \$!);                   | défait <b>⟨A\$B\$C\$D⟩</b> |
| — <b>⟨epaisseur⟩</b> : épaisseur des arêtes (en <i>langage simplifié</i> TikZ); | défait <b>⟨thick⟩</b>      |
| — <b>⟨aff⟩</b> : booléen pour afficher les noms des sommets;                    | défait <b>⟨false⟩</b>      |
| — <b>⟨plein⟩</b> : booléen pour ne pas afficher l'arête <i>invisible</i> .      | défait <b>⟨false⟩</b>      |

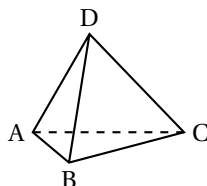
#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz  
\tetraPL
```



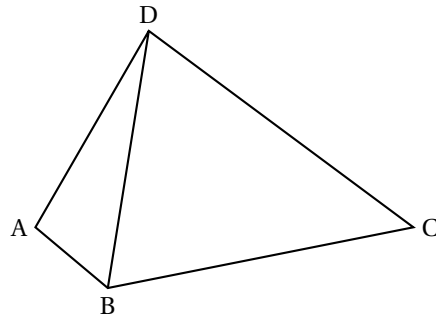
#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz  
\tetraPL[aff,largeur=2,profondeur=0.625,hauteur=1.5]
```



## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

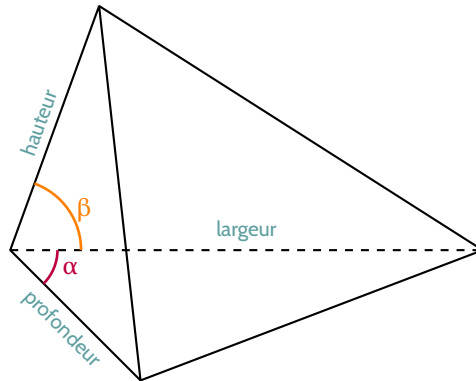
```
%code tikz
\tetraPL[plein,aff,largeur=5,beta=60]
```



### 10.3 Influence des paramètres

#### Information(s)

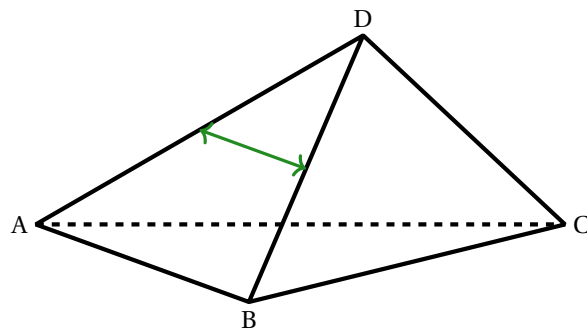
Pour *illustrer* un peu les <clés>, un petit schéma, avec les différents paramètres utiles.



## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{center}
\begin{tikzpicture}[line join=bevel]
\tetraPL[aff,largeur=7,profondeur=3,hauteur=5,epaisseur={ultra thick},alpha=20,beta=30]
\draw[very thick,ForestGreen,<->] ($ (A)!0.5!(D)$)--($ (B)!0.5!(D)$) ;
\end{tikzpicture}
\end{center}
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## 11 Fractions, ensembles

### 11.1 Fractions

#### 💡 Idée(s)

L'idée est d'obtenir une commande pour *simplifier* un calcul sous forme de fraction irréductible.

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\convertfraction[<option>]{<argument>}
```

#### 🔑 Clés et options

Peu d'options pour ces commandes :

- le premier argument, optionnel, permet de spécifier le mode de sortie de la fraction [t] pour tfrac et [d] pour dfrac ;
- le second, mandataire, est le calcul ou la division à convertir.

À noter que la macro est dans un bloc ensuremath donc les \$...\$ ne sont pas nécessaires.

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\convertfraction{111/2145}
\convertfraction{111/3}
$\frac{111}{2145}=\convertfraction{111/2145}$
$\frac{3}{15}=\convertfraction[]{3/15}$
$\tfrac{3}{15}=\convertfraction[t]{3/15}$           #formatage en \tfrac
$\dfrac{3}{15}=\convertfraction[d]{3/15}$         #formatage en \dfrac
$\dfrac{0,42}{0,015}=\convertfraction[d]{0.42/0.015}$
$\dfrac{0,41}{0,015}=\convertfraction[d]{0.41/0.015}$
$\dfrac{1}{7}+\dfrac{3}{8}=\convertfraction[d]{1/7+3/8}$
$\convertfraction[d]{1+1/2}$
$\convertfraction{0.1/0.7+30/80}$
```

#### 🕒 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```

 37
 715
37
 111
2145 = 715
 3
 15 = 5
 3
 15 = 5
 3
 15 = 5
 0,42
0,015 = 28
 0,41
0,015 = 82
 1
 7 + 3
 8 = 56
 3
 2
 29
 56
```

#### 🧩 Information(s)

A priori le package `xint` permet de s'en sortir pour des calculs « simples », je ne garantis pas que tout calcul ou toute division donne un résultat *satisfaisant*!

## 11.2 Ensembles

### 💡 Idée(s)

L'idée est d'obtenir une commande pour simplifier l'écriture d'un ensemble d'éléments, en laissant gérer les espaces. Les délimiteurs de l'ensemble créé sont toujours { }.

### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\ensPL[<clés>]{<liste>}
```

### 🔗 Clés et options

Peu d'options pour ces commandes :

- le premier argument, optionnel, permet de spécifier les **⟨Clés⟩** :
  - clé **⟨sep⟩** qui correspond au délimiteur des éléments de l'ensemble; défaut **⟨;⟩**
  - clé **⟨option⟩** qui est un code (par exemple strut...) inséré avant les éléments; défaut **⟨vide⟩**
  - un booléen **⟨mathpunct⟩** qui permet de préciser si on utilise l'espacement mathématique mathpunct; défaut **⟨true⟩**
- le second, mandataire, est la liste des éléments, séparés par /.

### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
$\ensPL{a/b/c/d/e}$  
$\ensPL[mathpunct=false]{a/b/c/d/e}$  
$\ensPL[sep=,]{a/b/c/d/e}$  
$\ensPL[option={\strut}]{a/b/c/d/e}$ % \strut pour "augmenter" un peu la hauteur  
→ des {}  
$\ensPL{ \frac{1}{1+\frac{1}{3}} / b / c / d / \frac{1}{2} }$
```

### 🕒 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
{a;b;c;d;e}  
{a;b;c;d;e}  
{a,b,c,d,e}  
{a;b;c;d;e}  
 $\left\{ \frac{1}{1+\frac{1}{3}}; b; c; d; \frac{1}{2} \right\}$ 
```

### 📄 Information(s)

Attention cependant au comportement de la commande avec des éléments en mode mathématique, ceux-ci peuvent générer une erreur si displaystyle n'est pas utilisé...

## 12 Suites récurrentes et « toile »

### 12.1 Idée

#### 💡 Idée(s)

L'idée est d'obtenir une commande pour tracer (en TikZ) la « toile » permettant d'obtenir – graphiquement – les termes d'une suite récurrente définie par une relation  $u_{n+1} = f(u_n)$ .

Comme pour les autres commandes TikZ, l'idée est de laisser l'utilisateur définir et créer son environnement TikZ, et d'insérer la commande `\recurPL` pour afficher la « toile ».

### 12.2 Commandes

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...
\begin{tikzpicture}[<options>]
  ...
  \recurPL[<clés>][<options du tracé>][<option supplémentaire des termes>]
  ...
\end{tikzpicture}
```

#### 🔗 Clés et options

Plusieurs **<arguments>** (optionnels) sont disponibles :

- le premier argument optionnel définit les **<Clés>** de la commande :
  - la clé **<fct>** qui définit la fonction  $f$  ; défaut **<vide>**
  - la clé **<nom>** qui est le *nom* de la suite ; défaut **<u>**
  - la clé **<no>** qui est l'indice initial ; défaut **<0>**
  - la clé **<uno>** qui est la valeur du terme initial ; défaut **<vide>**
  - la clé **<nb>** qui est le nombre de termes à construire ; défaut **<5>**
  - la clé **<poslabel>** qui correspond au placement des labels par rapport à l'axe des abscisses ; défaut **<below>**
  - la clé **<decallabel>** qui correspond au décalage des labels par rapport aux abscisses ; défaut **<6pt>**
  - la clé **<taillelabel>** qui correspond à la taille des labels ; défaut **<small>**
  - un booléen **<afftermes>** qui permet d'afficher les termes de la suite sur l'axe (Ox). défaut **<true>**
- le deuxième argument optionnel concerne les **<options>** du tracé de l'*escalier* en langage TikZ ; défaut **<thick,color=magenta>** ;
- le troisième argument optionnel concerne les **<options>** du tracé des termes en langage TikZ. défaut **<dotted>**.

#### 🧩 Information(s)

Il est à noter que le code n'est pas autonome, et doit être intégré dans un environnement `\tikzpicture`.

L'utilisateur est donc libre de définir ses styles pour l'affichage des éléments de son graphique, et il est libre également de rajouter des éléments en plus du tracé de la *toile* !

La macro ne permet – pour le moment – ni de tracer la bissectrice, ni de tracer la courbe...

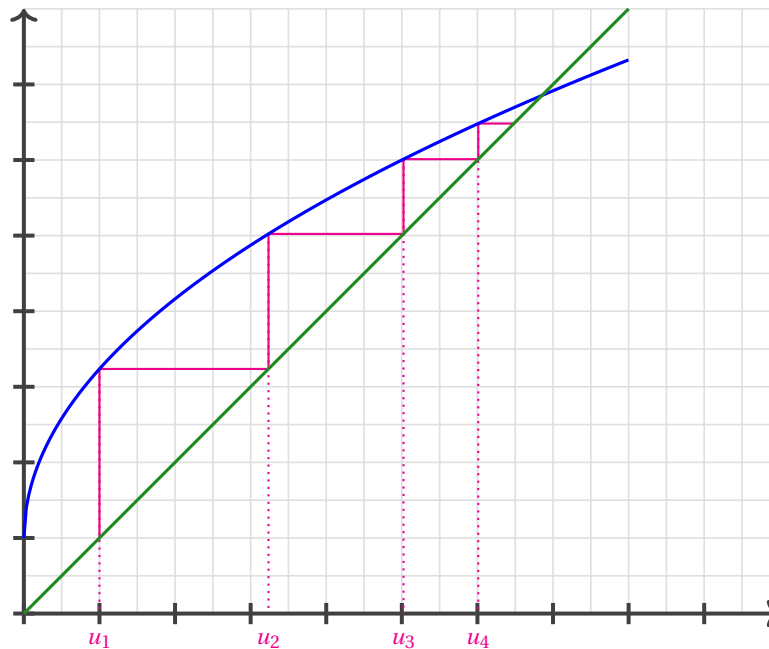
En effet, il y aurait trop d'options pour ces deux éléments, et l'idée est quand même de conserver une commande *simple* !  
Donc l'utilisateur se chargera de tracer et de personnaliser sa courbe et sa bissectrice !

### 12.3 Exemples

#### 🧩 Information(s)

On va tracer la *toile* des 4 premiers termes de la suite récurrente 
$$\begin{cases} u_1 = 1 \\ u_{n+1} = \sqrt{5u_n} + 1 \text{ pour tout entier } n \geq 1 \end{cases}$$

```
%code tikz
\def\x{1.5cm}\def\y{1.5cm}
\def\xmin{0}\def\xmax{10}\def\xgrille{1}\def\xgrilles{0.5}
\def\ymin{0}\def\ymax{8}\def\ygrille{1}\def\ygrilles{0.5}
%axes et grilles
\draw[xstep=\xgrilles,ystep=\ygrilles,line width=0.6pt,lightgray!50] (\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 {0,1,...,9} {\draw[darkgray,line width=1.5pt] (\x,4pt) -- (\x,-4pt) ;}
\foreach \y in {0,1,...,7} {\draw[darkgray,line width=1.5pt] (4pt,\y) -- (-4pt,\y) ;}
%fonction définie et réutilisable
\def\f{sqrt(5*\x)+1}
%toile
\recurPL[fct={\f},no=1,uno=1,nb=4,decallabel=4pt]
%éléments supplémentaires
\draw[very thick,blue,domain=0:8,samples=250] plot (\x,{\f}) ;
\draw[very thick,ForestGreen,domain=0:8,samples=2] plot (\x,{\x}) ;
```



#### Information(s)

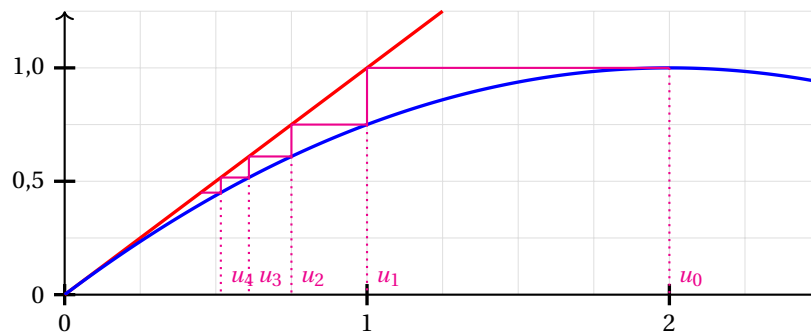
Peut-être que – ultérieurement – des options *booléennes* seront disponibles pour un tracé *générique* de la courbe et de la bissectrice, mais pour le moment la macro ne fait *que* l'escalier.

## 12.4 Influence des paramètres

### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{center}
\begin{tikzpicture}[x=4cm,y=3cm]
%axes + grilles + graduations
...
%fonction
\def\f{-0.25*\x*\x+\x}
%tracés
\begin{scope}
\clip (0,0) rectangle (2.5,1.25) ;
\draw[line width=1.25pt,blue,domain=0:2.5,samples=200] plot (\x,{\f}) ;
\end{scope}
\recurrPL[fct={\f},no=0,uno=2,nb=5,poslabel=above right,decallabel=0pt]
\end{tikzpicture}
\end{center}
```

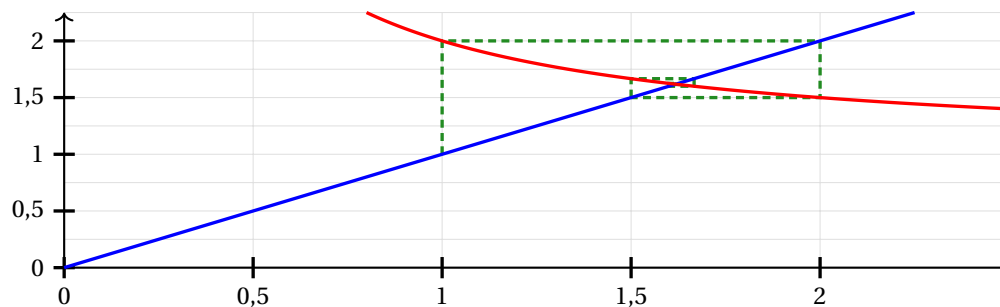
### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{center}
\begin{tikzpicture}[x=5cm,y=1.5cm]
...
\def\f{-0.25*\x*\x+\x}
\recurrPL%
[fct={\f},no=0,uno=1,nb=7,poslabel=above right,decallabel=0pt,aftertermes=false]%
[line width=1.25pt,ForestGreen,densely dashed] []
\draw[line width=1.25pt,blue,domain=0:2.25,samples=2] plot(\x,{\x});
\draw[line width=1.25pt,red,domain=0.8:2.5,samples=250] plot(\x,{\f});
\end{tikzpicture}
\end{center}
```

### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X





## 13 Cercle trigo

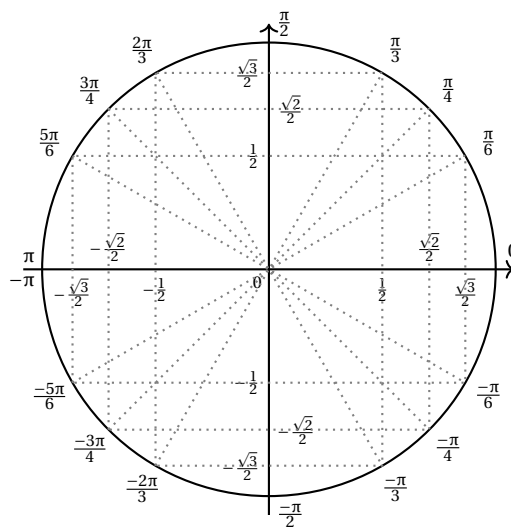
### 13.1 Idée

#### 💡 Idée(s)

L'idée est d'obtenir une commande pour tracer (en TikZ) un cercle trigonométrique, avec personnalisation des affichages. Comme pour les autres commandes TikZ, l'idée est de laisser l'utilisateur définir et créer son environnement TikZ, et d'insérer la commande `\cercletrigoPL` pour afficher le cercle.

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz
\cercletrigoPL
```



### 13.2 Commandes

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...
\begin{tikzpicture}[<options>]
...
\cercletrigoPL[<clés>]
...
\end{tikzpicture}
```

#### 🔑 Clés et options

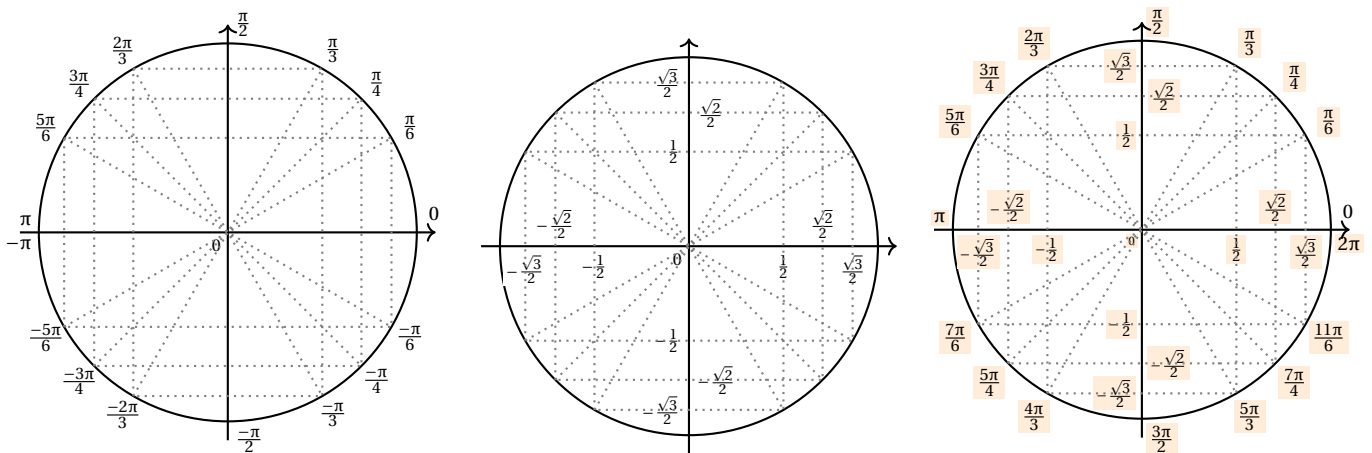
Plusieurs **<Clés>** sont disponibles pour cette commande :

- la clé **<rayon>** qui définit le rayon du cercle; défaut **<3>**
- la clé **<épaisseur>** qui donne l'épaisseur des traits de base; défaut **<thick>**
- la clé **<marge>** qui est l'écartement de axes; défaut **<0.25>**
- la clé **<taillevaleurs>** qui est la taille des valeurs remarquables; défaut **<scriptsize>**
- la clé **<tailleangles>** qui est la taille des angles; défaut **<footnotesize>**
- la clé **<couleurfond>** qui correspond à la couleur de fond des labels; défaut **<white>**
- la clé **<decal>** qui correspond au décalage des labels par rapport au cercle; défaut **<10pt>**
- un booléen **<moinspi>** qui bascule les angles « -pi » à « zero deux pi »; défaut **<true>**
- un booléen **<affangles>** qui permet d'afficher les angles; défaut **<true>**
- un booléen **<afftraits>** qui permet d'afficher les *traits de construction*; défaut **<true>**
- un booléen **<affvaleurs>** qui permet d'afficher les valeurs remarquables. défaut **<true>**

## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{center}
\begin{tikzpicture}[line join=bevel]
\cercletrigoPL[rayon=2.5,affvaleurs=false,decal=8pt]
\end{tikzpicture}
~~~~~
\begin{tikzpicture}[line join=bevel]
\cercletrigoPL[rayon=2.5,affangles=false]
\end{tikzpicture}
~~~~~
\begin{tikzpicture}[line join=bevel]
\cercletrigoPL[rayon=2.5,moinspi=false,couleurfond=orange!15]
\end{tikzpicture}
\end{center}
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## 13.3 Équations trigos

### Information(s)

En plus des **Clés** précédentes, il existe un complément pour *visualiser* des solutions d'équations simples du type  $\cos(x) = \dots$  ou  $\sin(x) = \dots$

### Clés et options

Les **Clés** pour cette possibilité sont :

- un booléen **equationcos** pour *activer* « cos = » ; défaut **<false>**
- un booléen **equationsin** pour *activer* « sin = » ; défaut **<false>**
- la clé **sin** qui est la valeur de l'angle (en degrés) du sin ; défaut **<30>**
- la clé **cos** qui est la valeur de l'angle (en degrés) cos ; défaut **<45>**
- la clé **couleursol** qui est la couleur des *solutions*. défaut **<blue>**

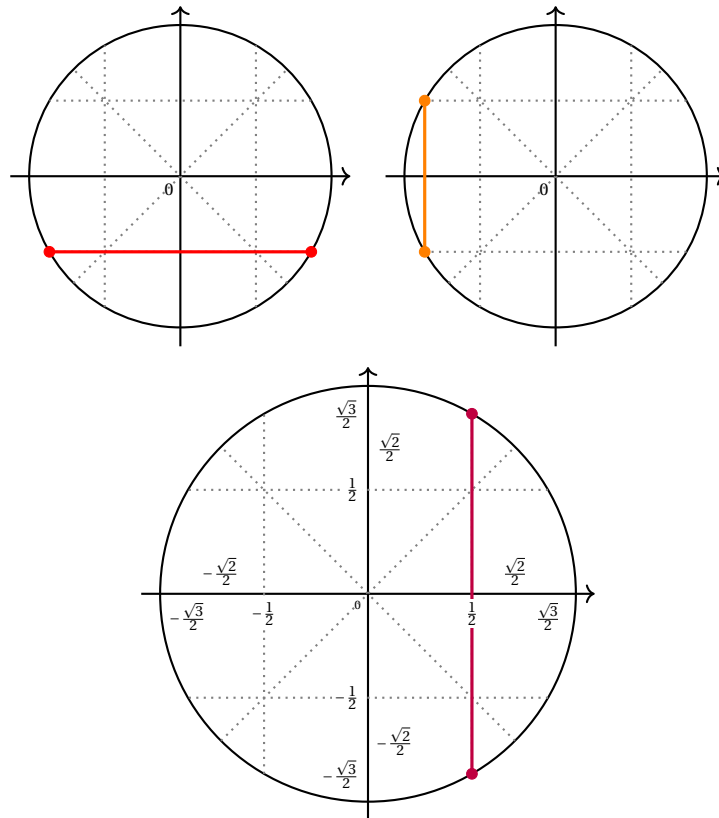
## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
\cercletrigoPL[%
affangles=false,affvaleurs=false,afftraits=false,rayon=2,equationsin,sin=-30,couleursol=red]
\end{tikzpicture}
~~~~~
\begin{tikzpicture}
\cercletrigoPL[%
affangles=false,affvaleurs=false,afftraits=false,rayon=2,equationcos,cos=135,couleursol=orange]
\end{tikzpicture}

\medskip

\begin{tikzpicture}
\cercletrigoPL[%
afftraits=false,affangles=false,rayon=2.75,equationcos,cos=60,couleursol=purple,taillevaleurs=\tiny]
\end{tikzpicture}
\end{center}
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## 14 Petits schémas pour le signe d'une fonction affine ou d'un trinôme

### 14.1 Idée

#### 💡 Idée(s)

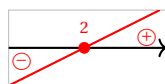
L'idée est d'obtenir une commande pour tracer (en TikZ) un petit schéma pour *visualiser* le signe d'une fonction affine ou d'un trinôme.

Le code est très largement inspiré de celui du package `tnsana` même si la philosophie est légèrement différente.

Comme pour les autres commandes TikZ, l'idée est de laisser l'utilisateur définir et créer son environnement TikZ, et d'insérer la commande `\aidesignePL` pour afficher le schéma.

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz
\aidesignePL
```



### 14.2 Commandes

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...
\begin{tikzpicture}[<options>]
  ...
  \aidesignePL[<clés>]
  ...
\end{tikzpicture}
```

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
... {\tikz[<options>] \aidesignePL[<clés>]}...
```

#### 🔗 Clés et options

Plusieurs **⟨Clés⟩** sont disponibles pour cette commande :

- |   |                      |
|---|----------------------|
| — la clé <b>⟨code⟩</b> qui permet de définir le type d'expression (voir en-dessous) ; | défaut <b>⟨da+⟩</b>  |
| — la clé <b>⟨couleur⟩</b> qui donne la couleur de la représentation ;                 | défaut <b>⟨red⟩</b>  |
| — la clé <b>⟨racines⟩</b> qui définit la ou les racines ;                             | défaut <b>⟨2⟩</b>    |
| — la clé <b>⟨largeur⟩</b> qui est la largeur du schéma ;                              | défaut <b>⟨2⟩</b>    |
| — la clé <b>⟨hauteur⟩</b> qui est la hauteur du schéma ;                              | défaut <b>⟨1⟩</b>    |
| — un booléen <b>⟨cadre⟩</b> qui affiche un cadre autour du schéma.                    | défaut <b>⟨true⟩</b> |

#### 🔗 Clés et options

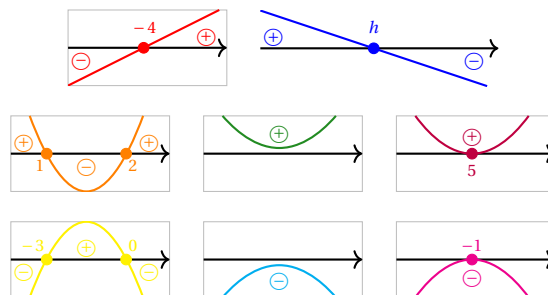
Pour la clé **⟨code⟩**, il est construit par le type (a pour affine ou p comme parabole) puis les éléments caractéristiques (a+ pour  $a > 0$ , d0 pour  $\Delta = 0$ , etc) :

- **⟨code=da+⟩** := une droite croissante ;
- **⟨code=da-⟩** := une droite décroissante ;
- **⟨code=pa+d+⟩** := une parabole *souriante* avec deux racines ;
- etc

## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

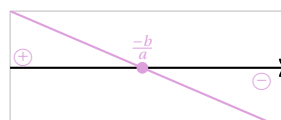
```
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
\aidesignePL[code=da+,racines=-4]
\end{tikzpicture}
~~~~~
\begin{tikzpicture}
\aidesignePL[code=da-,racines={h},couleur=blue,largeur=3,cadre=false]
\end{tikzpicture}
\end{center}
%
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
\aidesignePL[code=pa+d+,racines={1/2},couleur=orange]
\end{tikzpicture}
~~~~~
\begin{tikzpicture}
\aidesignePL[code=pa+d-,couleur=ForestGreen]
\end{tikzpicture}
~~~~~
\begin{tikzpicture}
\aidesignePL[code=pa+d0,racines={5},couleur=purple]
\end{tikzpicture}
\end{center}
%
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
\aidesignePL[code=pa-d+,racines={-3/0},couleur=yellow]
\end{tikzpicture}
~~~~~
\begin{tikzpicture}
\aidesignePL[code=pa-d-,couleur=cyan]
\end{tikzpicture}
~~~~~
\begin{tikzpicture}
\aidesignePL[code=pa-d0,racines={-1},couleur=magenta]
\end{tikzpicture}
\end{center}
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz
\aidesignePL[largeur=3.5,hauteur=1.5,code=da-,racines=\tfrac{-b}{a},couleur=Plum]
```



## 14.3 Intégration avec tkz-tab

### 💡 Idée(s)

Ces schémas peuvent être de plus utilisés, via la commande `\aidesignetkztabPL` pour illustrer les signes obtenus dans un tableau de signes présentés grâce au package `tkz-tab`.

Pour des raisons internes, le fonctionnement de la commande `\aidesignetkztabPL` est légèrement différent et, pour des raisons que j'ignore, le code est légèrement différent en *interne* (avec une *déconnexion* des caractères : et \) pour que la librairie TikZ `\calc` puisse fonctionner (mystère pour le moment...)

### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{tikzpicture}
  %commandes tkztab
  \aidesignetkztabPL[<options>]{<numligne>}[<echelle>][<décalage horizontal>]
\end{tikzpicture}
```

### 🔑 Clés et options

Les **⟨Clés⟩** pour le premier argument optionnel sont les mêmes que pour la version *initiale* de la commande précédente.

En ce qui concerne les autres arguments :

- le deuxième argument, mandataire, est le numéro de la ligne à côté de laquelle placer le schéma ;
- le troisième argument, optionnel et valant **⟨0.85⟩** par défaut, est l'échelle à appliquer sur l'ensemble du schéma (à ajuster en fonction de la hauteur de la ligne) ;
- le quatrième argument, optionnel et valant **⟨1.5⟩** par défaut, est lié à l'écart horizontal entre le bord de la ligne du tableau et le schéma.

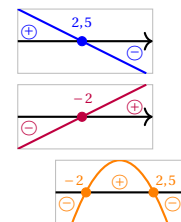
À noter que si l'un des arguments optionnels (le n°3 et/ou le n°4) sont utilisés, il vaut mieux préciser les 2 !

### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{center}
  \begin{tikzpicture}
    \tkzTabInit[]{$x$/1,$-2x+5$/1,$2x+4$/1,$p(x)$/1}{$-\infty$,$-2$,$2,5$,$+\infty$}
    \tkzTabLine{+,t,+,z,-,}
    \tkzTabLine{-,z,+,t,+,}
    \tkzTabLine{-,z,+,z,-,}
    \aidesignetkztabPL[code=da-,racines={2,5},couleur=blue]{1}
    \aidesignetkztabPL[code=da+,racines={-2},couleur=purple]{2}
    \aidesignetkztabPL[code=pa-d+,racines={-2/2,5},couleur=orange]{3}[0.85][2]
  \end{tikzpicture}
\end{center}
```

### 📄 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

$x$	$-\infty$	$-2$	$2,5$	$+\infty$
$-2x + 5$		+	0	-
$2x + 4$	-	0	+	+
$p(x)$	-	0	+	0



## 15 Paramètres d'une régression linéaire par la méthode des moindres carrés

### 15.1 Idée

#### 💡 Idée(s)

L'idée est d'utiliser une commande qui va permettre de calculer les paramètres principaux d'une régression linéaire par la méthode des moindres carrés.

Le package `pgfpots` permet de le faire nativement, mais le moteur de calculs de pgf n'est pas des plus performants avec de grandes valeurs, donc ici cela passe par `xfp` qui permet de gagner en précision!

L'idée est que cette macro calcule et stocke les paramètres dans des variables (le nom peut être personnalisé!) pour exploitation ultérieure :

- en calculs *purs*;
- dans un environnement TikZ via pgfplots ou bien en *natif*;
- dans un environnement PSTricks;
- dans un environnement METAPOST (à vérifier quand même);
- ...

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...
\PLreglin[<clés>]{<listeX>}{<listeY>}    %listes avec éléments séparés par des ,
...
```

#### 📄 Information(s)

La commande `PLreglin` va définir également des macros pour chaque coefficient, qui de ce fait seront réutilisables après!

### 15.2 Commandes

#### 🔑 Clés et options

Quelques **⟨Clés⟩** sont disponibles pour cette commande, essentiellement pour *renommer* les paramètres :

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| — la clé <b>⟨nomcoeffa⟩</b> qui permet de définir la variable qui contiendra $a$ ;      | défaut <b>⟨COEFFa⟩</b>  |
| — la clé <b>⟨nomcoeffb⟩</b> qui permet de définir la variable qui contiendra $b$ ;      | défaut <b>⟨COEFFb⟩</b>  |
| — la clé <b>⟨nomcoeffr⟩</b> qui permet de définir la variable qui contiendra $r$ ;      | défaut <b>⟨COEFFr⟩</b>  |
| — la clé <b>⟨nomcoeffrd⟩</b> qui permet de définir la variable qui contiendra $r^2$ ;   | défaut <b>⟨COEFFrd⟩</b> |
| — la clé <b>⟨nomxmin⟩</b> qui permet de définir la variable qui contiendra $x_{\min}$ ; | défaut <b>⟨LXmin⟩</b>   |
| — la clé <b>⟨nomxmax⟩</b> qui permet de définir la variable qui contiendra $x_{\max}$ . | défaut <b>⟨LXmax⟩</b>   |

#### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%les espaces verticaux n'ont pas été écrits ici
\def\LLX{1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010}
\def\LLY{1718,1710,1708,1700,1698,1697,1691,1688,1683,1679,1671,1670,1663,1661,1656,1649}
\PLreglin{\LLX}{\LLY}
%vérif des calculs (noms non modifiables...)
Liste des X := \showitems\LLX.
Liste des Y := \showitems\LLY.
Somme des X := \LXSomme{} et somme des Y := \LYSomme.
Moyenne des X := \LXmoy{} et moyenne des Y := \LYmoy.
Variance des X := \LXvar{} et variance des Y := \LYvar{}
Covariance des X/Y := \LXYvar.
%les coefficients, avec des noms modifiables !
Min des X := \LXmin{} et Max des X := \LXmax.
Coefficient $a$=\COEFFa$.
Coefficient $b$=\COEFFb$.
Coefficient $r$=\COEFFr$.
Coefficient $r^2$=\COEFFrd$.
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Liste des X := 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 .

Liste des Y := 1718 1710 1708 1700 1698 1697 1691 1688 1683 1679 1671 1670 1663 1661 1656 1649 .

Somme des X := 32031 et somme des Y := 26942.

Moyenne des X := 2001.9375 et moyenne des Y := 1683.875.

Variance des X := 25.43359375 et variance des Y := 403.984375

Covariance des X/Y := -100.9453125.

Min des X := 1994 et Max des X := 2010.

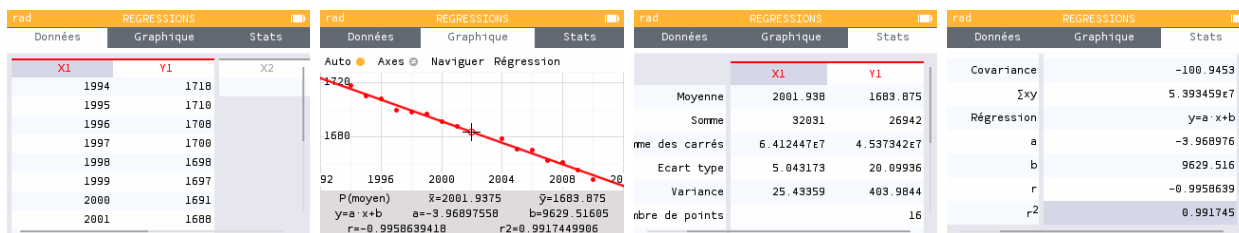
Coefficient  $a = -3.968975579788051$ .

Coefficient  $b = 9629.516049761941$ .

Coefficient  $r = -0.9958639418357528$ .

Coefficient  $r^2 = 0.9917449906486436$ .

## Information(s)



## Information(s)

Les macros qui contiennent les paramètres de la régression sont donc réutilisables, en tant que nombres réels, donc exploitables par `\siunitx` et `\xfp` pour affichage *fin*! Ci-dessous un exemple permettant de visualiser tout cela.

## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

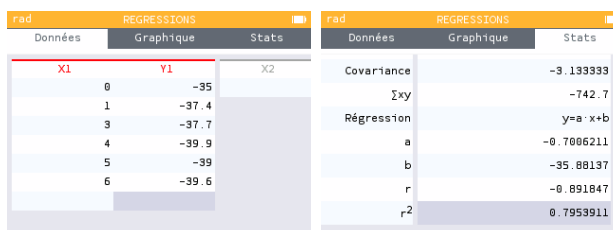
```
%les espaces verticaux n'ont pas été écrits ici
\def\LstX{0,1,3,4,5,6}
\def\LstY{-35,-37.4,-37.7,-39.9,-39,-39.6}
%on lance les calculs et on change le nom des "macros-résultats"
\PLreglin[nomcoeffa=TESTa,nomcoeffb=TESTb,nomcoeffr=TESTr,nomcoeffrd=TESTrd,%
nomxmin=TESTmin,nomxmax=TESTmax]{\LstX}{\LstY}
%commandes complémentaires
\DeclareDocumentCommand\arrond{ s O{3} m }{% * pour afficher signe / opt = précision / argument = nb
\IfBooleanTF{#1}{\num[print-implicit-plus]{\fpeval{round(#3,#2)}}}{\num{\fpeval{round(#3,#2)}}}
}
%paramètres
Les valeurs extr. de X sont \TESTmin{} et \TESTmax. Une éq. est  $y = \arrond[3]{\TESTa}x + \arrond[3]{\TESTb}$ .
Le coeff. de corrélation est  $r = \arrond[4]{\TESTr}$ , et son carré est  $r^2 = \arrond[4]{\TESTrd}$ .
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Les valeurs extrêmes de X sont 0 et 6. Une équation de la droite de régression de y en x est  $y = -0,701x - 35,881$ .

Le coefficient de corrélation linéaire est  $r = -0,8918$ , et son carré est  $r^2 = 0,7954$ .

## Information(s)





## 15.3 Intégration dans un environnement TikZ

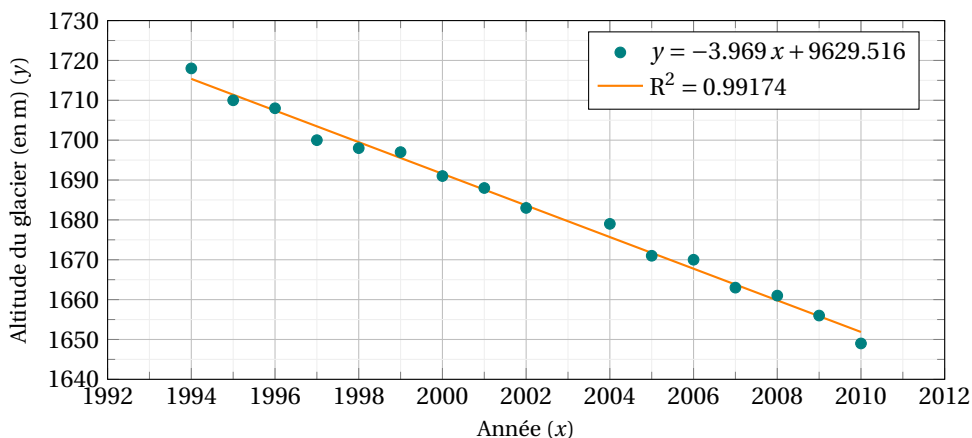
### Information(s)

La commande étant « autonome », elle va pouvoir être intégrée dans des environnements graphiques pour permettre un tracé facile de la droite de régression.

### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[/pgf/number format/.cd,
  use comma,xmin = 1992, xmax = 2012,ymin = 1640, ymax = 1730,width = 0.7\textwidth,
  height = 0.35\textwidth,xtick distance = 2,ytick distance = 10,grid = both,
  minor tick num = 1,major grid style = {lightgray},minor grid style = {lightgray!25},
  xlabel = {\small Année ($x$)},ylabel = {\small Altitude du glacier (en m) ($y$)},
  x tick label style={/pgf/number format/.cd, set thousands separator={}},
  y tick label style={/pgf/number format/.cd, set thousands separator={}},
  legend cell align = {left},legend pos = north east]
\addplot[teal, only marks] table{
  X Y
  1994 1718
  1995 1710
  1996 1708
  1997 1700
  1998 1698
  1999 1697
  2000 1691
  2001 1688
  2002 1683
  2004 1679
  2005 1671
  2006 1670
  2007 1663
  2008 1661
  2009 1656
  2010 1649
};
\def\LLX{1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010}
\def\LLY{1718,1710,1708,1700,1698,1697,1691,1688,1683,1679,1671,1670,1663,1661,1656,1649}
\PLreglin{\LLX}{\LLY}
\addplot [thick,orange,domain=\LXmin:\LXmax,samples=2]{\COEFFa*x+\COEFFb};
\addlegendentry{$y = \fpeval{round(\COEFFa,3)}\,x + \fpeval{round(\COEFFb,3)}$};
\addlegendentry{$R^2=\fpeval{round(\COEFFrd,5)}$};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## Information(s)

Il existe également une commande auxiliaire, `\PLreglinpts` pour afficher le nuage de points avec quelques options, dans un environnement TikZ classique (sans pgfplot)...

## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
...
\begin{tikzpicture}[<options>]
  ...
  \PLreglinpts[<clés>]{<listeX>}{<listeY>}
  ...
\end{tikzpicture}
```

## Clés et options

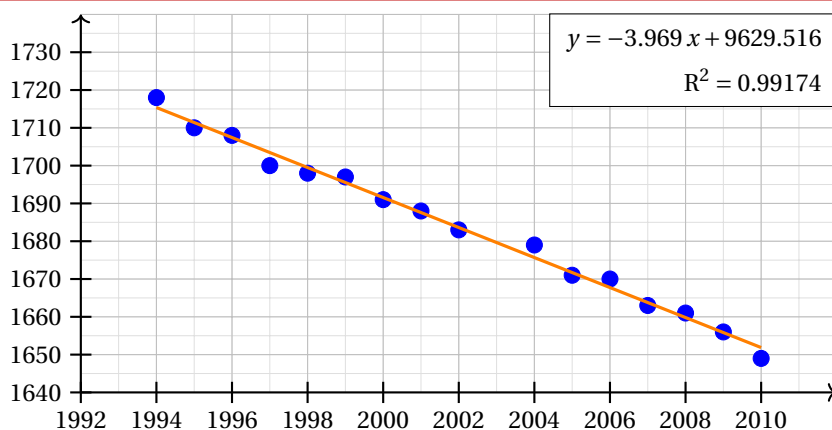
Quelques **Clés** sont disponibles pour cette commande, essentiellement pour la mise en forme du nuage :

- la clé **couleur** pour la couleur des points du nuage; défaut **teal**
- la clé **taille** pour la taille des points (type *cercle*); défaut **2pt**
- la clé **Ox** pour spécifier la valeur initiale Ox (si changement d'origine); défaut **0**
- la clé **Oy** pour spécifier la valeur initiale Oy (si changement d'origine). défaut **0**

## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{tikzpicture}[x=0.5cm,y=0.05cm]
  \draw[xstep=1,ystep=5,lightgray!50,very thin] (0,0) grid (20,100);
  \draw[xstep=2,ystep=10,lightgray,thin] (0,0) grid (20,100);
  \draw[thick,->] (0,0)--(20,0) ;
  \draw[thick,->] (0,0)--(0,100) ;
  \foreach \x in {1992,1994,...,2010} \draw[thick] ({\x-1992},4pt)--({\x-1992},-4pt) node[below] {$\x$} ;
  \foreach \y in {1640,1650,...,1730} \draw[thick] (4pt,{\y-1640})--(-4pt,{\y-1640}) node[left] {$\y$} ;
  \def\LLX{1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010}
  \def\LLY{1718,1710,1708,1700,1698,1697,1691,1688,1683,1679,1671,1670,1663,1661,1656,1649}
  \def\Ox{1992}\def\Oy{1640}
  \PLreglin{\LLX}{\LLY}
  \PLreglinpts[Ox=1992,Oy=1640,couleur=blue,taille=3pt]{\LLX}{\LLY}
  \draw[orange,very thick,samples=2,domain=\LXmin:\LXmax] plot ({\x-\Ox},{\COEFFa*{\x}+\COEFFb-\Oy}) ;
  \matrix [draw,fill=white,below left] at (current bounding box.north east) {
    \node {$y = \fpeval{round(\COEFFa,3)}\x + \fpeval{round(\COEFFb,3)}$} ; \\
    \node {$R^2 = \fpeval{round(\COEFFrd,5)}$} ; \\
  };
\end{tikzpicture}
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## 16 Statistiques à deux variables

### 16.1 Idées

#### 💡 Idée(s)

L'idée est de *prolonger* le paragraphe précédent pour proposer un environnement TikZ adapté à des situations venant de statistiques à deux variables.

Un des soucis pour ces situations est le fait que le repère dans lequel on travaille n'a pas forcément pour origine (0; 0).

De ce fait - pour éviter des erreurs de `dimension too large` liées à TikZ - il faut *décaler les axes* pour se ramener à une origine en O.

Le code, intimement lié à un environnement `tikzpicture`, va donc :

- préciser les informations utiles comme `xmin`, `xmax`, `Ox`, `xgrille`, etc
- proposer des commandes (sans se soucier des *translations*!) pour :
  - tracer une grille (principale et/ou secondaire);
  - tracer les axes (avec légendes éventuelles) et éventuellement les graduer;

En utilisant les commandes de régression linéaire du paragraphe précédent, il sera de plus possible (sans calculs!) de :

- représenter le nuage de points;
- placer le point moyen;
- tracer la droite d'ajustement (obtenue par `ProfLycee`) ou une autre courbe.

#### 📄 Information(s)

Le package `pgfplots` peut être utilisé pour traiter ce genre de situation, mais ne l'utilisant pas, j'ai préféré préparer des macros permettant de s'affranchir de ce package (est-ce pertinent, ça c'est une autre question...).

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

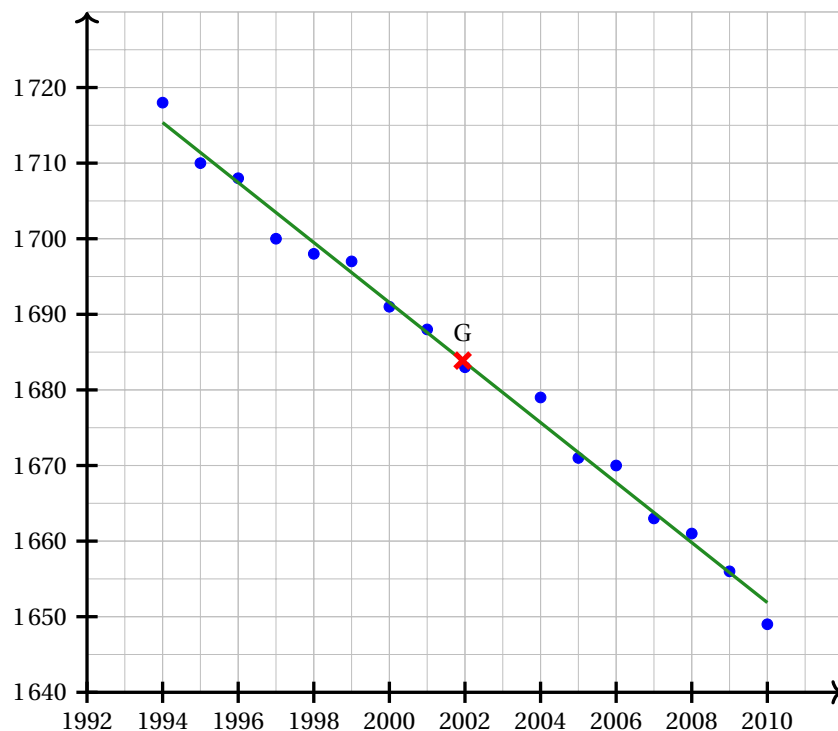
```
%Listes et calculs
\def\LLX{1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010}
\def\LLY{1718,1710,1708,1700,1698,1697,1691,1688,1683,1679,1671,1670,1663,1661,1656,1649}
\PLreglin{\LLX}{\LLY}
```

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%tracé (simple), les options seront présentées juste après
\begin{tikzpicture}%
  [x=0.5cm,y=0.1cm,                                     %unités
  Ox=1992,xmin=1992,xmax=2012,xgrille=2,xgrilles=1,      %axe Ox
  Oy=1640,ymin=1640,ymax=1730,ygrille=10,ygrilles=5]    %axe Oy
  \PLgrilletikz \PLaxestikz                             %grilles et axes
  \PLaxextikz[annee]{1992,1994,...,2010}                 %axeOx
  \PLaxeytikz{1640,1650,...,1720}                       %axeOy
  \PLnuagepts{\LLX}{\LLY}                                %nuage
  \PLcourbe[line width=1.25pt,ForestGreen,samples=2]%
    {\COEFFa*\x+\COEFFb}{\LXmin:\LXmax}                  %droite de régression
  \PLnuageptmoy                                           %point moyen
\end{tikzpicture}
```

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%tracé avec options fenêtre par défaut
\begin{tikzpicture}%
  [...]                                                  %paramètres
  \PLfenetresimple<annee>{1992,1994,...,2010}{1640,1650,...,1720} %fenêtre "simple"
  \PLnuagepts{\LLX}{\LLY}                                %nuage
  \PLcourbe[line width=1.25pt,ForestGreen,samples=2]%
    {\COEFFa*\x+\COEFFb}{\LXmin:\LXmax}                  %droite de régression
  \PLnuageptmoy                                           %point moyen
\end{tikzpicture}
```



## 16.2 Commandes, clés et options

### Information(s)

Les **paramètres** nécessaires à la bonne utilisation des commandes suivantes sont à déclarer directement dans l'environnement `tikzpicture`, seules versions « x » sont présentées ici :

- `<xmin>`, stockée dans `\xmin`; défaut `<-3>`
- `<xmax>`, stockée dans `\xmax`; défaut `<3>`
- `<Ox>`, stockée dans `\axexOx`, origine de l'axe (Ox); défaut `<0>`
- `<xgrille>`, stockée dans `\xgrille`, graduation principale; défaut `<1>`
- `<xgrilles>`, stockée dans `\xgrilles`, graduation secondaire; défaut `<0.5>`

La fenêtre d'affichage (de sortie) sera donc *portée* par le rectangle de coins  $(xmin; ymin)$  et  $(xmax; ymax)$ ; ce qui correspond en fait à la fenêtre TikZ *portée* par le rectangle de coins  $(xmin - Ox; ymin - Oy)$  et  $(xmax - Ox; ymax - Oy)$ .

Les commandes ont – pour certaines – pas mal de **clés** pour des réglages fins, mais dans la majorité des cas elles ne sont pas forcément *utiles*.

### Information(s)

Pour illustrer les commandes et options de ce paragraphe, la base sera le graphique présenté précédemment.

### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%...code tikz
\PLgrilletikz[<options>][<options grille ppale>][<options grille second.>]
```

### Clés et options

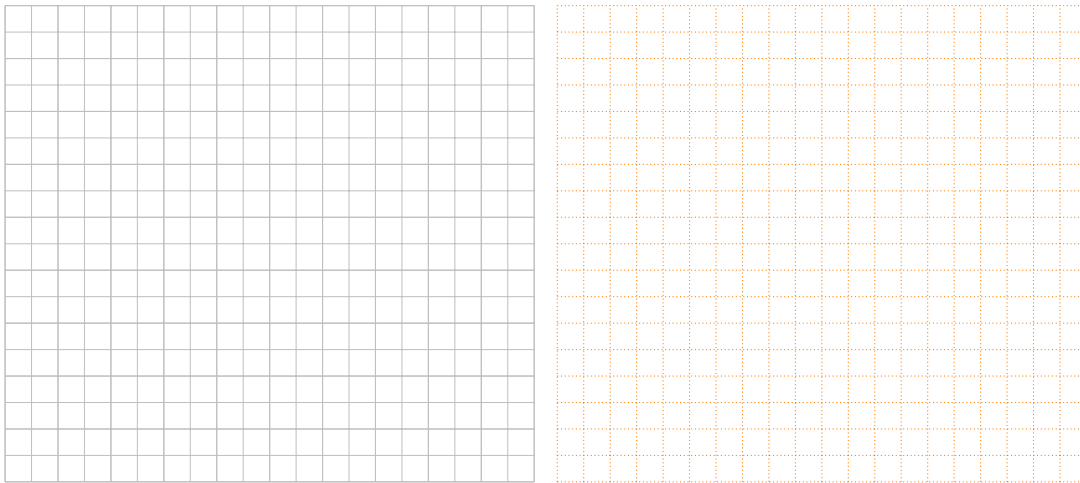
Cette commande permet de tracer une grille principale et/ou une grille secondaire :

- les premières **clés** sont les booléens `<affp>` et `<affs>` qui affichent ou non les grilles; défaut `<true>`
- les options des grilles sont en TikZ. défaut `<thin,lightgray>` et `<very thin,lightgray>`

## </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\begin{tikzpicture}%
[x=0.35cm,y=0.07cm,%
Ox=1992,xmin=1992,xmax=2012,xgrille=2,xgrilles=1,%
Oy=1640,ymin=1640,ymax=1730,ygrille=10,ygrilles=5]
\PLgrilletikz
\end{tikzpicture}
~~
\begin{tikzpicture}%
[x=0.35cm,y=0.07cm,%
Ox=1992,xmin=1992,xmax=2012,xgrille=2,xgrilles=1,%
Oy=1640,ymin=1640,ymax=1730,ygrille=10,ygrilles=5]
\PLgrilletikz[affp=false] [] [orange,densely dotted]
\end{tikzpicture}
```

## ⊖ Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%...code tikz
\PLaxestikz[<options>]
```

## 🔗 Clés et options

Cette commande permet de tracer les axes, avec des **<clés>** :

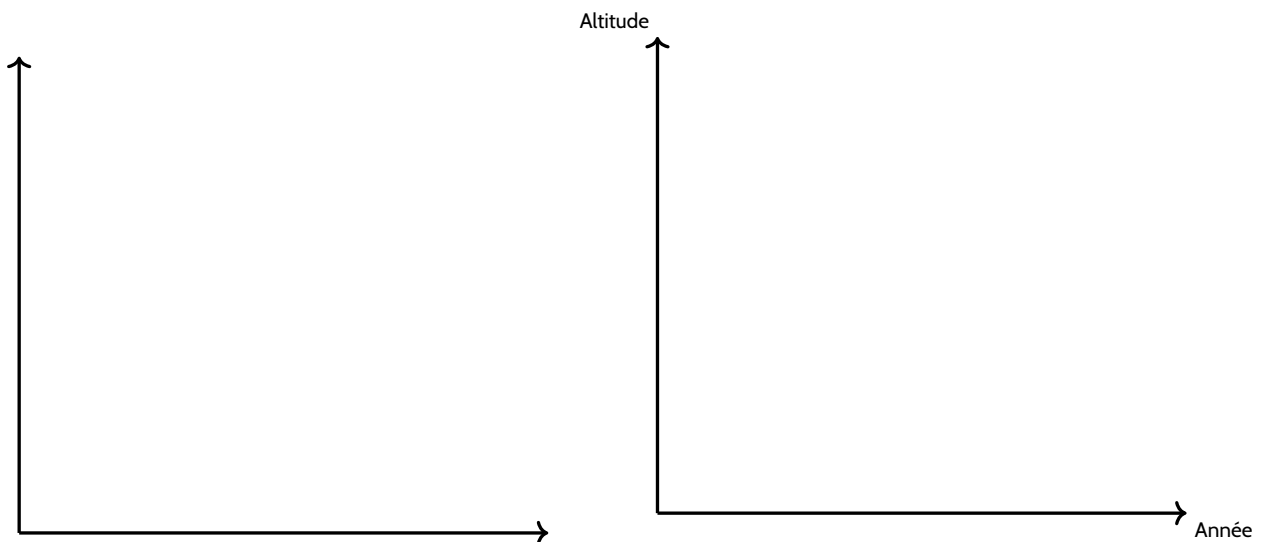
- |   |  |
|---|--|
| — <b>&lt;épaisseur&gt;</b> qui est l'épaisseur des traits;  | défaut <b>&lt;1.25pt&gt;</b>                 |
| — <b>&lt;police&gt;</b> qui est le style des labels des axes;   | défaut <b>&lt;\normalsize\normalfont&gt;</b> |
| — <b>&lt;labelx&gt;</b> qui est le label de l'axe (Ox);   | défaut <b>&lt;\$x\$&gt;</b>                  |
| — <b>&lt;labely&gt;</b> qui est le label de l'axe (Oy);   | défaut <b>&lt;\$y\$&gt;</b>                  |
| — <b>&lt;afflabel&gt;</b> qui est le code pour préciser quels labels afficher, entre <b>&lt;x&gt;</b> , <b>&lt;y&gt;</b> ou <b>&lt;xy&gt;</b> ; | défaut <b>&lt;vide&gt;</b>                   |
| — <b>&lt;poslabelx&gt;</b> pour la position du label de (Ox) en bout d'axe;   | défaut <b>&lt;right&gt;</b>                  |
| — <b>&lt;poslabely&gt;</b> pour la position du label de (Oy) en bout d'axe;   | défaut <b>&lt;above&gt;</b>                  |
| — <b>&lt;echellefleche&gt;</b> qui est l'échelle de la flèche des axes;   | défaut <b>&lt;1&gt;</b>                      |
| — <b>&lt;typefleche&gt;</b> qui est le type de la flèche des axes.  | défaut <b>&lt;&gt;&gt;</b>                   |

## </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz
\PLaxestikz

%code tikz
\PLaxestikz%
[afflabel=xy,labelx={Année},labely={Altitude},%
poslabelx={below right},poslabely={above left}%
police=\small\sffamily]
```

## ⊖ Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%...code tikz
\PLaxextikz[<options>]{valeurs}
\PLaxeytikz[<options>]{valeurs}
```

## 🔑 Clés et options

Ces commande permet de tracer les graduations des axes, avec des (clés) identiques pour les deux directions :

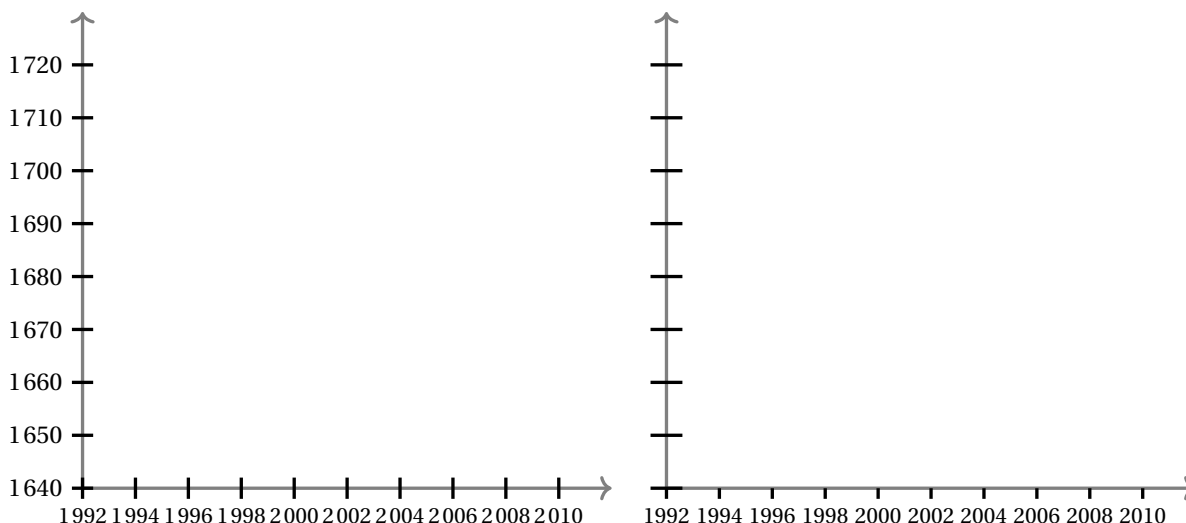
- `<epaisseur>` qui est l'épaisseur des graduations; défaut `<1.25pt>`
- `<police>` qui est le style des labels des graduations; défaut `<\normalsize\normalfont>`
- `<posgrad>` qui est la position des graduations par rapport à l'axe; défaut `<below>` et `<left>`
- `<hautgrad>` qui est la position des graduations (sous la forme `<lg>` ou `<lgta/lgtb>`); défaut `<4pt>`
- le booléen `<affgrad>` pour afficher les valeurs (formatés avec `\num` donc dépendant de `\sisetup`) des graduations; défaut `<>true>`
- le booléen `<afforigine>` pour afficher la graduation de l'origine; défaut `<>true>`
- le booléen `<annee>` qui permet de ne pas formater les valeurs des graduations (type année). défaut `<>false>`

## </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz
\PLaxextikz[police=\small]{1992,1994,...,2010}
\PLaxeytikz{1640,1650,...,1720}

%code tikz
\PLaxextikz[police=\small,annee,hautgrad=0pt/4pt]{1992,1994,...,2010}
\PLaxeytikz[affgrad=false,hautgrad=6pt]{1640,1650,...,1720}

%des axes fictifs (en gris) sont rajoutés pour la lisibilité du code de sortie
```



### 16.3 Commandes annexes

#### Information(s)

Il existe, de manière marginale, quelques commandes complémentaires qui ne seront pas trop détaillées mais qui sont présentes dans l'introduction :

- `\PLfenetre` qui restreint les tracés à la fenêtre (utile pour des courbes qui *débordent*);
- `\PLfenetresimple` qui permet d'automatiser le tracé des grilles/axes/graduations dans leurs versions par défaut, avec peut de paramétrages;
- `\PLorigine` pour rajouter le libellé de l'origine si non affiché par les axes.

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%code tikz
\PLfenetre           %on restreint les tracés
\PLfenetresimple<options> axe Ox>{liste abscisses}<options> axe Oy>{liste ordonnées}
```

### 16.4 Interactions avec PLreglin

#### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%...code tikz
\PLnuagepts[<options>]{listeX}{listeY}
```

#### Clés et options

Cette commande, liée à la commande `\PLreglin` permet de représenter le nuage de points associé aux deux listes, avec les **clés** suivantes :

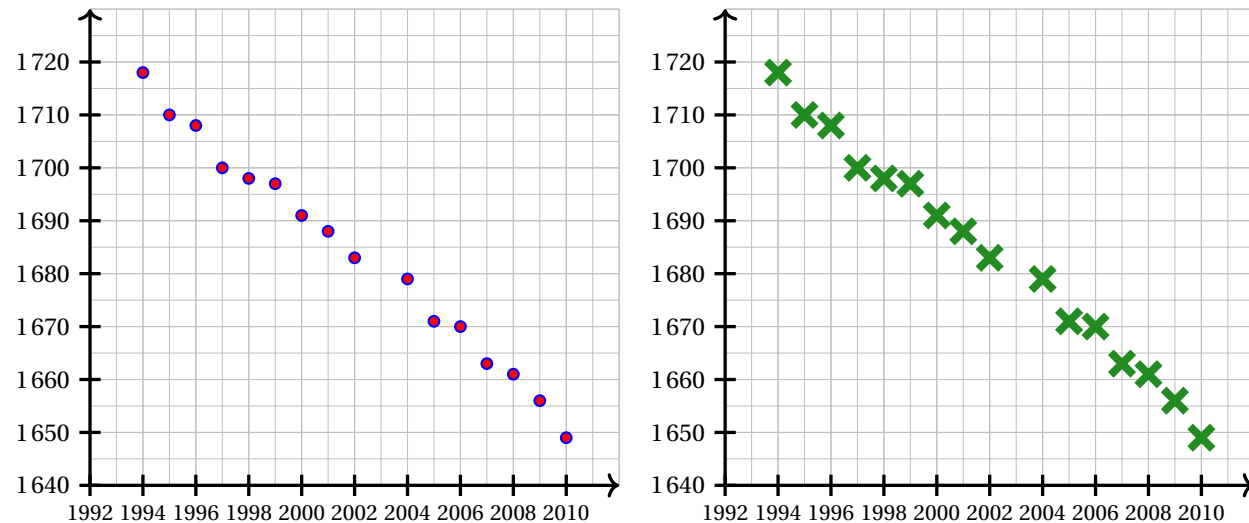
- **taille** qui est la taille des points du nuage; défaut **2pt**
- **style** parmi **o** (rond) ou **x** (croix) ou **+** (plus); défaut **o**
- **couleur** qui est la couleur (éventuellement **couleurA/couleurB** pour les ronds). défaut **blue**

## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\def\LLX{1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010}
\def\LLY{1718,1710,1708,1700,1698,1697,1691,1688,1683,1679,1671,1670,1663,1661,1656,1649}

\begin{tikzpicture}[...]
  \PLnuagepts[couleur=blue/red]{\LLX}{\LLY}
\end{tikzpicture}
~~
\begin{tikzpicture}[...]
  \PLnuagepts[couleur=ForestGreen,style=x,taille=6pt]{\LLX}{\LLY}
\end{tikzpicture}
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%...code tikz
\PLnuageptmoy[<options>]
```

## Clés et options

Cette commande permet de rajouter le point moyen du nuage, calculé par la commande `\PLreglin`, avec les <clés> :

- <police>, comme précédemment; défaut <\normalsize\normalfont>;
- <taille>, taille du point moyen; défaut <4pt>
- <couleur>, couleur du point moyen; défaut <red>
- <style> parmi <o> (rond) ou <x> (croix) ou <+> (plus); défaut <o>
- <xg>, abscisse du point moyen, récupérable via `\PLregLin`; défaut <\LXmoy>
- <xy>, abscisse du point moyen, récupérable via `\PLregLin`; défaut <\LYmoy>
- <nom>, label du point moyen; défaut <G>
- <pos> qui est la position du label par rapport au point; défaut <above>
- <decal> qui est l'éloignement de la position du label par rapport au point; défaut <Opt>
- la booléen <affnom> qui affiche ou non le libellé. défaut <true>

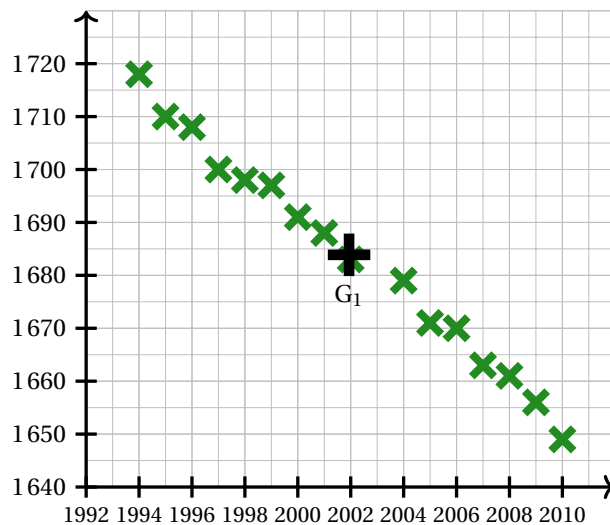
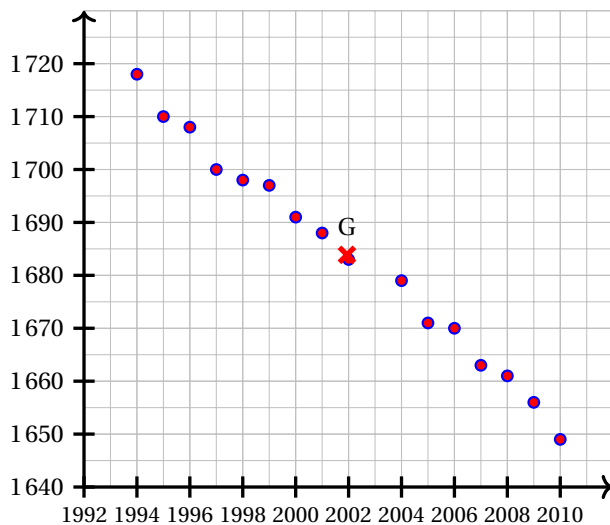


## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\def\LLX{1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010}
\def\LLY{1718,1710,1708,1700,1698,1697,1691,1688,1683,1679,1671,1670,1663,1661,1656,1649}
\PLreglin{\LLX}{\LLY}

\begin{tikzpicture}[...]
  \PLnuagepts[couleur=blue/red]{\LLX}{\LLY}
  \PLnuageptmoy
\end{tikzpicture}
~~
\begin{tikzpicture}[...]
  \PLnuagepts[couleur=ForestGreen,style=x,taille=6pt]{\LLX}{\LLY}
  \PLnuageptmoy[couleur=orange,taille=8pt,style=+,nom={\$G_1\$}]
\end{tikzpicture}
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%...code tikz
\PLcourbe[<options>]{formule}{domaine}
```

## Clés et options

Cette commande permet de rajouter une courbe sur le graphique (sans se soucier de la transformation de son expression) avec les arguments :

- **<optionnels>** qui sont - en TikZ - les paramètres du tracé;
- le premier mandataire, est - en langage TikZ - l'expression de la fonction à tracer, donc avec `\x` comme variable;
- le second mandataire est le domaine du tracé, sous la forme `valxmin:valxmax`.

## Information(s)

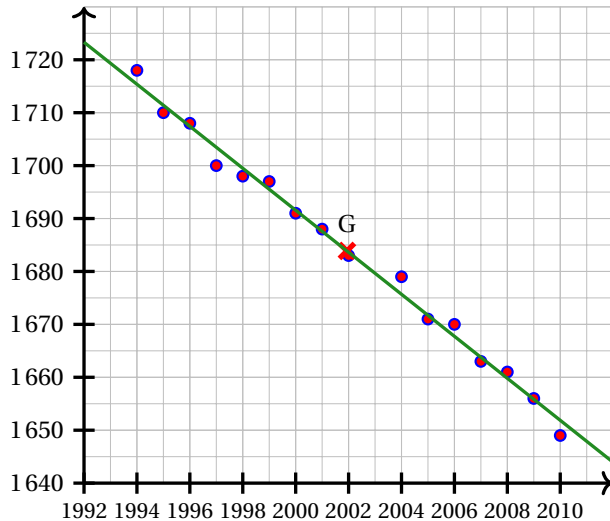
L'idée principale est de récupérer les variables de la régression linéaire pour tracer la droite d'ajustement *à moindres frais*!

### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\def\LLX{1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010}
\def\LLY{1718,1710,1708,1700,1698,1697,1691,1688,1683,1679,1671,1670,1663,1661,1656,1649}
\PLreglin{\LLX}{\LLY}

\begin{tikzpicture}[...]
  \PLnuagepts[couleur=blue/red]{\LLX}{\LLY}
  \PLnuageptmoy
  \PLcourbe[line width=1.25pt,ForestGreen,samples=2]{\COEFFa*\x+\COEFFb}{\xmin:\xmax}
\end{tikzpicture}
```

### ⌕ Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



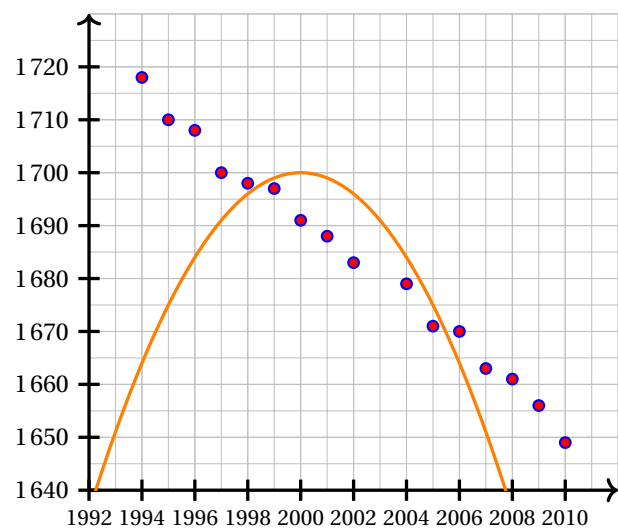
### 🧩 Information(s)

Toute courbe peut être tracée sur ce principe, par contre il faudra saisir la fonction *à la main*.

### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\def\LLX{1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010}
\def\LLY{1718,1710,1708,1700,1698,1697,1691,1688,1683,1679,1671,1670,1663,1661,1656,1649}

\begin{tikzpicture}[...]
  \PLnuagepts[couleur=blue/red]{\LLX}{\LLY}
  %on fixe la fenêtre d'affichage pour éviter les débordements
  \PLfenetre
  \PLcourbe[line width=1.25pt,orange,samples=500]{-(\x-2000)*(\x-2000)+1700}{\xmin:\xmax}
\end{tikzpicture}
```



## 17 Conversions binaire/hexadécimal/décimal

### 17.1 Idée

#### 💡 Idée(s)

L'idée est de *compléter* les possibilités offertes par le package `xintbinhex`, en mettant en forme quelques conversions :

- décimal en binaire avec blocs de 4 chiffres en sortie ;
- conversion binaire ou hexadécimal en décimal avec écriture polynomiale.

#### 📄 Information(s)

Le package `xintbinhex` est la base de ces macros, puisqu'il permet de faire des conversions directes !  
Les macros présentées ici ne font que les intégrer dans un environnement adapté à une correction ou une présentation !

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\xintDecToHex{100}  
\xintDecToBin{51}  
\xintHexToDec{A4C}  
\xintBinToDec{110011}  
\xintBinToHex{11111111}  
\xintHexToBin{ACDC}  
\xintCHexToBin{3F}
```

#### 🔗 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
64  
110011  
2636  
51  
FF  
1010110011011100  
00111111
```

### 17.2 Conversion décimal vers binaire

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\PLconvdecbin(*) [<clés>] {<nombre>}
```

#### 🔗 Clés et options

Concernant la commande en elle même, peu de paramétrage :

- la version *étoilée* qui permet de ne pas afficher de zéros avant pour « compléter » ;
- le booléen `<affbase>` qui permet d'afficher ou non la base des nombres ; défaut `<true>`
- l'argument, mandataire, est le nombre entier à convertir.

Le formatage est géré par `sinuitx`, le mieux est donc de positionner la commande dans un environnement mathématique.

Les nombres écrits en binaire sont, par défaut, présentés en bloc(s) de 4 chiffres.

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
% Conversion avec affichage de la base et par bloc de 4  
$\PLconvdecbin{415}$  
% Conversion avec affichage de la base et sans forcément des blocs de 4  
$\PLconvdecbin*{415}$  
% Conversion sans affichage de la base et par bloc de 4  
$\PLconvdecbin[affbase=false]{415}$  
% Conversion sans affichage de la base et sans forcément des blocs de 4  
$\PLconvdecbin*[affbase=false]{415}$
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
41510 = 0001 1001 11112
41510 = 1 1001 11112
415 = 0001 1001 1111
415 = 1 1001 1111
```

## 17.3 Conversion hexadécimal vers binaire

### Information(s)

L'idée est ici de présenter la conversion, grâce à la conversion « directe » par blocs de 4 chiffres :

- la macro rajoute éventuellement les zéros pour compléter;
- elle découpe par blocs de 4 chiffres binaires;
- elle présente la conversion de chacun des blocs de 4 chiffres binaires;
- elle affiche la conversion en binaire.

### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\PLconvbinhex[<clés>]{<nombre>}
```

### Clés et options

Quelques **<clés>** sont disponibles pour cette commande :

- le booléen **<affbase>** qui permet d'afficher ou non la base des nombres; défaut **<true>**
- le booléen **<details>** qui permet d'afficher ou le détail par bloc de 4; défaut **<true>**
- la clé **<trait>** qui permet de modifier l'épaisseur du crochet. défaut **<0.5pt>**

Le formatage est géré par le package `sinuitx`, le mieux est de positionner la commande dans un environnement mathématique.

### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%conversion avec détails et affichage de la base
$\PLconvbinhex{110011111}$
%conversion avec détails et affichage, et modif taille crochet
$\PLconvbinhex[trait=1.5pt]{110011111}$
%conversion sans détails et affichage de la base
$\PLconvbinhex[details=false]{110011111}$
%conversion sans détails et sans affichage de la base
$\PLconvbinhex[affbase=false, details=false]{110011111}$
```

## Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
1 1001 11112 = 0001 1001 1111 =  $\overbrace{0001\,1001\,1111}^{1\,9\,F} = 19F_{16}$ 
1 1001 11112 = 0001 1001 1111 =  $\overbrace{0001\,1001\,1111}^{1\,9\,F} = 19F_{16}$ 
1 1001 11112 = 19F16
1 1001 1111 = 19F
```

## 17.4 Conversion binaire ou hexadécimal en décimal

### Information(s)

L'idée est ici de présenter la conversion, grâce à l'écriture polynômiale :

- écrit la somme des puissances;
- convertir si besoin les *chiffres* hexadécimal;
- peut ne pas afficher les monômes de coefficient 0.

### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\PLconvtodec[<clés>]{<nombre>}
```

### Clés et options

Quelques *<clés>* sont disponibles pour cette commande :

- la clé *<basedep>* qui est la base de départ (2 ou 16!); défaut *<2>*
- le booléen *<affbase>* qui permet d'afficher ou non la base des nombres; défaut *<true>*
- le booléen *<details>* qui permet d'afficher ou le détail par bloc de 4; défaut *<true>*
- le booléen *<zeros>* qui affiche les chiffres 0 dans la somme. défaut *<true>*

Le formatage est toujours géré par le package `sinuitx`, le mieux est de positionner la commande dans un environnement mathématique.

### Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%conversion 16->10 avec détails et affichage de la base et zéros
$\PLconvtodec[basedep=16]{19F}$
%conversion 2->10 avec détails et affichage de la base et zéros
$\PLconvtodec{110011}$
%conversion 2->10 avec détails et affichage de la base et sans zéros
$\PLconvtodec[zeros=false]{110011}$
%conversion 16->10 sans détails et affichage de la base et avec zéros
$\PLconvtodec[basedep=16,details=false]{AC0DC}$
%conversion 16->10 avec détails et sans affichage de la base et sans zéros
$\PLconvtodec[zeros=false,basedep=16]{AC0DC}$
```

### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
19F16 = 1 × 162 + 9 × 161 + 15 × 160 = 41510
1100112 = 1 × 25 + 1 × 24 + 0 × 23 + 0 × 22 + 1 × 21 + 1 × 20 = 5110
1100112 = 1 × 25 + 1 × 24 + 1 × 21 + 1 × 20 = 5110
AC0DC16 = 70473210
AC0DC16 = 10 × 164 + 12 × 163 + 13 × 161 + 12 × 160 = 70473210
```

## 18 Style « main levée » en TikZ

### 18.1 Idée

#### 💡 Idée(s)

L'idée est de *proposer* un style *tout prêt* pour simuler un tracé, en TikZ, à « main levée ».  
Il s'agit d'un style *basique* utilisant la librairie `decorations` avec `random steps`.

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\tikzset{%
  mainlevee/.style args={#1et#2}{decorate,decoration={random steps, segment length=#1,amplitude=#2}},
  mainlevee/.default={5mm et 0.6pt}
}
```

### 18.2 Utilisation basique

#### 📄 Information(s)

Il s'agit ni plus ni moins d'un style TikZ à intégrer dans les tracés et constructions TikZ!

#### 🔑 Clés et options

Concernant le style en lui-même, deux paramètres peuvent être précisés via `<mainlevee=#1 et #2>` :

- `<#1>` correspond à l'option `segment length` (longueur des segments *types*) ; défaut `<5mm>`
- `<#2>` correspond à l'option `amplitude` (amplitude maximale de la *déformation*). défaut `<0.6pt>`

Les valeurs `<mainlevee=5mm et 0.6pt>` donnent des résultats – à mon sens – satisfaisants, mais l'utilisateur pourra modifier à loisir ces paramètres!

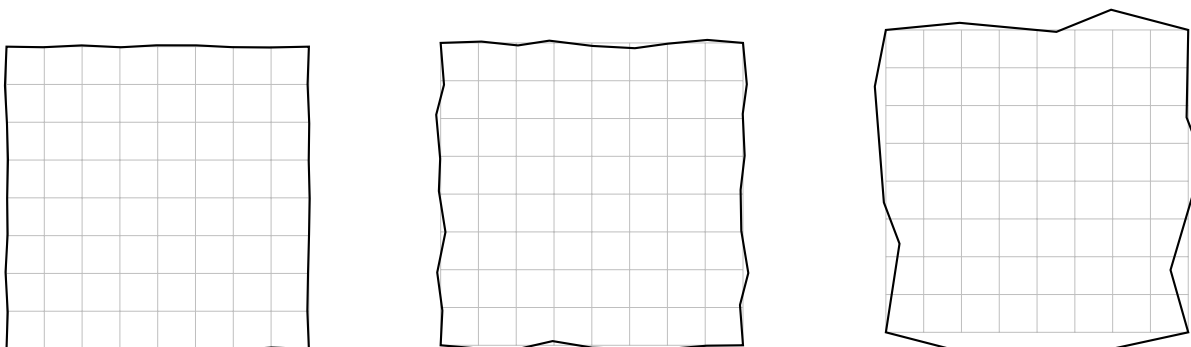
#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%la grille a été rajoutée pour la sortie
\begin{tikzpicture}
  \draw[thick,mainlevee] (0,0) ---- (4,0) ---- (0,4) ---- (-4,0) --cycle ;
\end{tikzpicture}

\begin{tikzpicture}
  \draw[thick,mainlevee=5mm et 2pt] (0,0) ---- (4,0) ---- (0,4) ---- (-4,0) --cycle ;
\end{tikzpicture}

\begin{tikzpicture}
  \draw[thick,mainlevee=10mm et 3mm] (0,0) ---- (4,0) ---- (0,4) ---- (-4,0) --cycle ;
\end{tikzpicture}
```

#### 🖨 Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



## 19 PixelART via un fichier csv, en TikZ

### 19.1 Introduction

#### 💡 Idée(s)

L'idée est de *proposer*, dans un environnement TikZ, une commande permettant de générer des grilles PixelART. Les données sont *lues* à partir d'un fichier csv, externe au fichier tex ou déclaré en interne grâce à l'environnement `filecontents`.

#### 📄 Information(s)

Avant toute chose, quelques petites infos sur les données au format csv, surtout dans l'optique de sa lecture et de son traitement par `ProfLycee` :

- le fichier de données csv doit être formaté avec le séparateur décimal « , » ;
- des cases vides seront codées par « - ».

Le fichier csv peut être déclaré directement dans le fichier tex, grâce à l'environnement `filecontents` (intégré en natif sur les dernières versions de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) :

```
\begin{filecontents*}{<nomfichier>.csv}
A,B,C,D
A,B,D,C
B,A,C,D
B,A,D,C
\end{filecontents*}
```

À la compilation, le fichier <nomfichier>.csv sera créé automatiquement, et l'option `<overwrite>` permet (logiquement) de propager les modifications au fichier csv.

### 19.2 Package csvsimple et option

#### 📄 Information(s)

Le package *central* est ici `csvsimple`, qui permet de lire et traiter le fichier csv.

Il est « disponible » en version L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2</sub><sub>ε</sub> ou en version L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>3</sub>. Par défaut, `ProfLycee` le charge en version L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>3</sub>, mais une `<option>` est disponible pour une *rétro-compatibilité* avec la version L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2</sub><sub>ε</sub>.

L'option `<csvii>` permet de passer l'appel au package en version L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2</sub><sub>ε</sub>.

#### 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
\usepackage{ProfLycee} %chargement du package version 3
%qui charge :
%\RequirePackage{expl3}
%\RequirePackage[l3]{csvsimple}

\usepackage[csyii]{ProfLycee} %chargement du package version 2
%qui charge :
%\RequirePackage[legacy]{csvsimple}
```



## 19.3 Exemple simple, clés et options

### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%déclaration du fichier csv
\begin{filecontents*}[overwrite]{basique.csv}
A,B,C,D
A,B,D,C
B,A,C,D
B,A,D,C
C,A,B,D
\end{filecontents*}

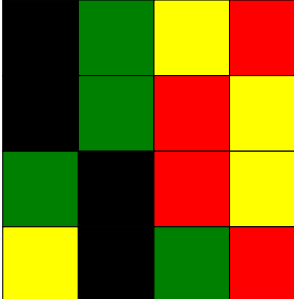
\begin{tikzpicture}%avec lettres
  \PLpixelart[codes=ABCD,style=\large\sffamily]{basique.csv}
\end{tikzpicture}
\begin{tikzpicture}%avec chiffres
  \PLpixelart[codes=ABCD,symboles={45,22,1,7},symb,style=\large\sffamily]{basique.csv}
\end{tikzpicture}
\begin{tikzpicture}%avec correction
  \PLpixelart[codes=ABCD,couleurs={Black,Green,Yellow,Red},correction]{basique.csv}
\end{tikzpicture}
```

### Sortie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Notice							
A	B	C	D				
45	22	1	7				
Noir	Vert	Jaune	Rouge				

A	B	C	D	45	22	1	7				
A	B	D	C	45	22	7	1				
B	A	D	C	22	45	7	1				
C	A	B	D	1	45	22	7				



### + Information(s)

La commande `\PLpixelart` nécessite de connaître :

- le fichier csv à traiter;
- la liste (en fait sous forme de chaîne) des codes utilisés dans le fichier csv (comme `234679` ou `ABCDJK...`);
- la liste des symboles (éventuellement!) à afficher dans les cases s'il y a ambiguïté, comme `25,44,12` ou `AA,AB,AC`;
- la liste des couleurs (si la correction est demandée), dans le même ordre que la liste des caractères.

### </> Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%environnement tikz
\PLpixelart[<clés>]{<fichier>.csv}
```

## 🔑 Clés et options

Quelques **⟨Clés⟩** sont nécessaires au bon fonctionnement de la commande :

- la clé **⟨codes⟩** contient la chaîne des codes *simples* du fichier csv;
- la clé **⟨couleurs⟩** qui contient la liste des couleurs associées;
- la clé **⟨symboles⟩** qui contient la liste éventuelles des caractères alternatifs à afficher dans les cases;
- la clé booléenne **⟨correction⟩** qui permet de colorier le PixelART; défaut **⟨false⟩**
- la clé booléenne **⟨symb⟩** qui permet d’afficher les caractères *alternatifs*; défaut **⟨false⟩**
- la clé **⟨style⟩** qui permet de spécifier le style des caractères. défaut **⟨scriptsize⟩**

## 🔗 Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
%codes simples et sans ambiguïté
%une case vide sera codée par -

\begin{filecontents*}[overwrite]{perroquet.csv}
-, -, -, -, -, 4, 4, 4, -, -, -, -, -
-, -, -, -, 4, 4, 1, 1, 1, 1, 4, -, -, -
-, -, -, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 4, -, -, -
-, -, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 4, -, -
-, -, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 4, -, -
-, -, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 4, -, -
-, 4, 1, 9, 9, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 9, 9, 1, 4, -
-, 4, 9, 9, 9, 9, 4, 4, 4, 4, 9, 9, 9, 9, 4, -
-, 4, 9, 4, 9, 9, 4, 4, 4, 4, 9, 4, 9, 9, 4, -
-, 4, 1, 9, 9, 9, 4, 4, 4, 4, 9, 9, 9, 1, 4, -
-, -, 4, 1, 1, 9, 4, 4, 4, 4, 9, 1, 1, 4, -, -
-, -, 4, 1, 1, 1, 4, 4, 4, 4, 1, 1, 1, 4, -, -
-, -, -, 4, 1, 1, 1, 4, 4, 1, 1, 1, 4, -, -, -
-, -, 4, 3, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 3, 4, -, -
-, 4, 6, 3, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 3, 6, 4, -
-, 4, 6, 6, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 6, 6, 4, -
-, 4, 6, 6, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 6, 6, 4, -
-, 4, 6, 4, 1, 1, 1, 4, 4, 1, 1, 1, 4, 6, 4, -
2, 2, 4, 2, 4, 4, 4, 2, 2, 4, 4, 4, 2, 4, 2, 2
2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2
2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2
-, -, -, -, 4, 1, 1, 1, 1, 4, -, -, -, -, -
-, -, -, -, -, 4, 1, 1, 4, -, -, -, -, -
-, -, -, -, -, 4, 4, -, -, -, -, -, -
\end{filecontents*}

\begin{tikzpicture}[x=0.35cm,y=0.35cm]
\PLpixelart[codes=123469,style=\ttfamily]{perroquet.csv}
\end{tikzpicture}

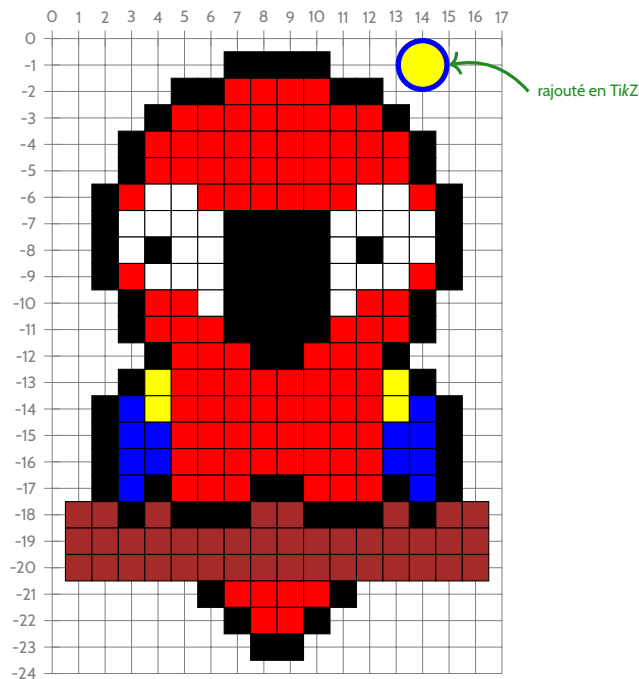
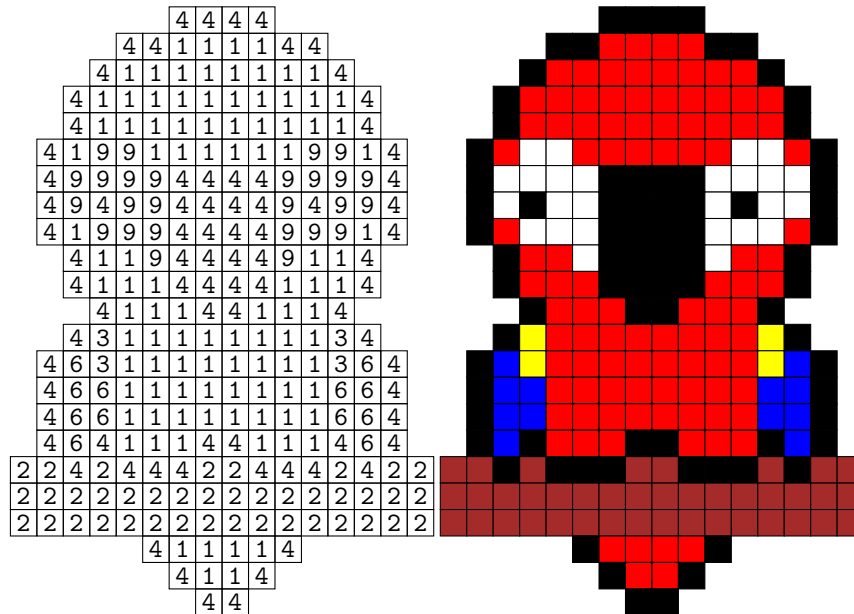
\begin{tikzpicture}[x=0.35cm,y=0.35cm]
\PLpixelart[codes=123469,couleurs={Red,Brown,Yellow,Black,Blue,White},correction]{perroquet.csv}
\end{tikzpicture}
```

## 19.4 Exemples complémentaires

### 📄 Information(s)

Les symboles affichés dans les cases sont situés aux nœuds de coordonnées  $(c; -l)$  où  $l$  et  $c$  sont les numéros de ligne et de colonne correspondants à la position de la donnée dans le fichier csv.

Notice					
1	2	3	5	6	9
Rouge	Marron	Jaune	Noir	Bleu	Blanc



## Code L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

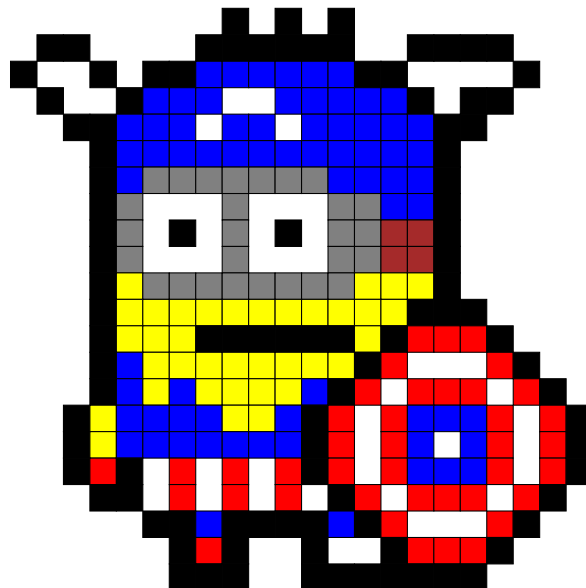
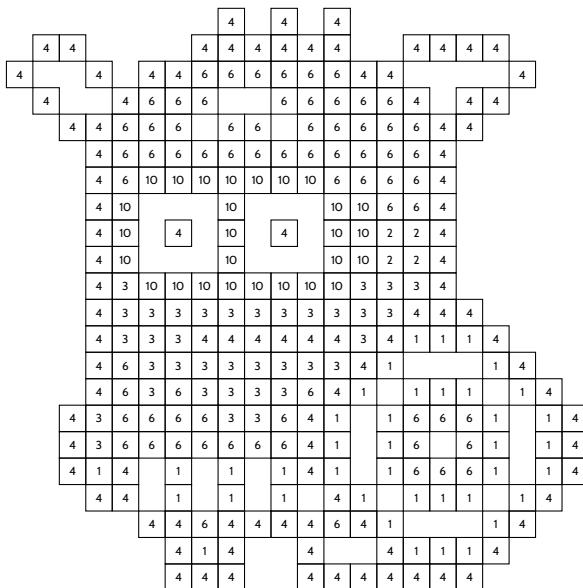
```
%code tikz et pixelart
\filldraw[Blue] (14,-1) circle[radius=1] ;
\filldraw[Yellow] (14,-1) circle[radius=0.8] ;
\draw[ForestGreen,very thick,<-] (15,-1) to[bend left=30] (18,-2) node[right,font=\scriptsize\sffamily]
  ↳ {rajouté en \TikZ} ;
```

%codes avec ambiguïté

```
\begin{filecontents*}[overwrite]{cap.csv}
-, -, -, -, -, -, -, D, -, D, -, D, -, -, -, -, -, -, -
-, D, D, -, -, -, -, D, D, D, D, D, D, -, -, D, D, D, D, -, -, -
D, -, -, D, -, D, D, F, F, F, F, F, F, D, D, -, -, -, D, -, -
-, D, -, -, D, F, F, F, -, -, F, F, F, F, F, D, -, D, D, -, -, -
-, -, D, D, F, F, F, -, F, F, -, F, F, F, F, F, D, D, -, -, -, -
-, -, -, D, F, F, F, F, F, F, F, F, F, F, F, D, -, -, -, -, -
-, -, -, D, F, J, J, J, J, J, J, J, F, F, F, F, D, -, -, -, -, -
-, -, -, D, J, -, -, -, J, -, -, -, J, J, F, F, D, -, -, -, -, -
-, -, -, D, J, -, D, -, J, -, D, -, J, J, B, B, D, -, -, -, -, -
-, -, -, D, J, -, -, -, J, -, -, -, J, J, B, B, D, -, -, -, -, -
-, -, -, D, C, J, J, J, J, J, J, J, J, C, C, C, D, -, -, -, -, -
-, -, -, D, C, C, C, C, C, C, C, C, C, C, D, D, D, -, -, -, -
-, -, -, D, C, C, C, D, D, D, D, D, D, C, D, A, A, A, D, -, -, -
-, -, -, D, F, C, C, C, C, C, C, C, C, D, A, -, -, -, A, D, -, -
-, -, -, D, F, C, F, C, C, C, C, C, F, D, A, -, A, A, A, -, A, D, -
-, -, D, C, F, F, F, F, C, C, F, D, A, -, A, F, F, F, A, -, A, D
-, -, D, C, F, F, F, F, F, F, F, D, A, -, A, F, -, F, A, -, A, D
-, -, D, A, D, -, A, -, A, -, A, D, A, -, A, F, F, F, A, -, A, D
-, -, -, D, D, -, A, -, A, -, A, -, D, A, -, A, A, A, -, A, D, -
-, -, -, -, D, D, F, D, D, D, D, F, D, A, -, -, -, A, D, -, -
-, -, -, -, -, D, A, D, -, -, D, -, -, D, A, A, A, D, -, -, -
-, -, -, -, -, D, D, D, -, -, D, D, D, D, D, D, D, -, -, -, -
\end{filecontents*}

\begin{tikzpicture}[x=0.35cm,y=0.35cm]
    \PLpixelart[codes=ABCDFFJ,symboles={1,2,3,4,6,10},symb,style=\tiny\sffamily]{cap.csv}
\end{tikzpicture}

\begin{tikzpicture}[x=0.35cm,y=0.35cm]
    \PLpixelart[codes=ABCDFFJ,couleurs={Red,Brown,Yellow,Black,Blue,Gray},correction]{cap.csv}
\end{tikzpicture}
```



## 20 Historique

- v1.2.2: Commandes pour travailler sur des stats à 2 variables
- v1.2.1: Amélioration de la gestion du csv pour Pixelart
- v1.2 : Correction d'un méchant bug sur Pixelart
- v1.1.9: Pixelart en TikZ
- v1.1.8: Style "Mainlevée" basique pour TikZ
- v1.1.7: Conversions bin/hex/dec (basées sur `xintbinhex`) avec quelques détails
- v1.1.6: Ajout d'une commande `PLreglin` pour déterminer les paramètres d'une régression linéaire par moindres carrés
- v1.1.5: Ajout de deux commandes `aidesignePL` et `aidesignetkztabPL` pour, en TikZ, créer des petits schémas « de signe »
- v1.1.4: Ajout d'une commande `cercletrigoPL` pour, en TikZ, créer facilement un cercle trigo avec *options*
- v1.1.3: Ajout des commandes `convertfraction`, `ensPL` et `recurrPL`
- v1.1.1: Modification mineure de l'environnement `ligneCF` (calcul formel), avec prise de charge de la taille du texte!
- v1.1.0: Ajout d'une commande `tetraPL` pour créer des tétraèdres (avec nœuds) en TikZ
- v1.0.9: Ajout d'une commande `pavePL` pour créer des pavés droits (avec nœuds) en TikZ
- v1.0.8: Ajout d'une commande `liencapitale` pour créer des cartouches de lien "comme capytale"
- v1.0.7: Ajout d'une option `build` pour placer certains fichiers auxiliaires dans un répertoire `/build`
- v1.0.6: Ajout d'une option `nominted` pour ne pas charger `minted` (pas besoin de compiler avec shell-escape)
- v1.0.5: Ajout d'un environnement pour Python (`minted`)
- v1.0.4: Ajout des environnements pour Terminal (`win`, `osx`, `unix`)
- v1.0.3: Ajout des environnements pour PseudoCode
- v1.0.2: Ajout des environnements pour Python (`pythontex`)
- v1.0.1: Modification mineure liée au chargement de `xcolor`
- v1.0 : Version initiale