

tkz-grapheur-altversion (v0.31a)

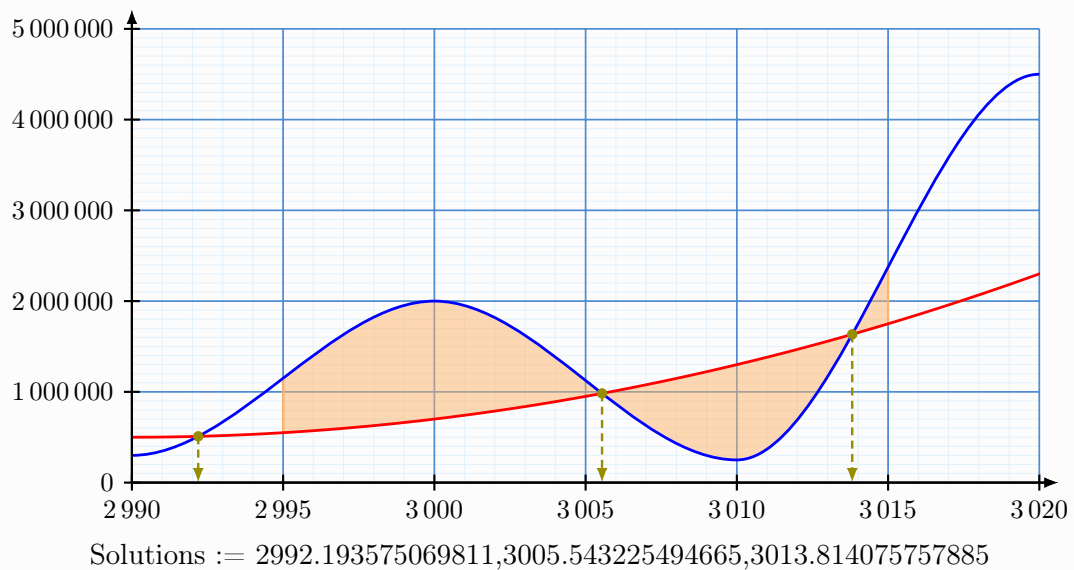
Version alternative de l'environnement graphique,
basée sur TikZ, xint et la normalisation interne.

Chargé automatiquement avec tkz-grapheur

Cédric Pierquet

c pierquet - at - outlook . fr

<https://github.com/cpierquet/latex-packages/tree/main/tkz-grapheur>



À mon papa.

Table des matières

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Introduction et philosophie | 3 |
| 1.1 | Problématique | 3 |
| 1.2 | Principe de la normalisation | 3 |
| 1.3 | Philosophie : tout est un <code>path</code> | 3 |
| 1.4 | Rétrocompatibilité | 3 |
| 2 | Environnement <code>tkzGrph</code> | 4 |
| 2.1 | Syntaxe | 4 |
| 2.2 | Clés disponibles | 4 |
| 2.3 | Nœuds créés | 4 |
| 3 | Axes et grilles | 5 |
| 4 | Définir et tracer des courbes | 6 |
| 4.1 | Courbe de fonction : <code>\tkzGrphDefineCurve</code> | 6 |
| 4.2 | Interpolation lisse : <code>\tkzGrphDefineInterpoCurve</code> | 6 |
| 4.3 | Spline de Hermite : <code>\tkzGrphDefineSpline</code> | 6 |
| 4.4 | Tracer des courbes existantes | 6 |
| 5 | Intégrales : <code>\tkzGrphDrawIntg</code> | 8 |
| 6 | Intersections : <code>\tkzGrphFindItsc</code> | 9 |
| 7 | Images et antécédents | 10 |
| 7.1 | Image : <code>\tkzGrphFindY</code> | 10 |
| 7.2 | Images : <code>\tkzGrphFindListY</code> | 10 |
| 7.3 | Antécédents : <code>\tkzGrphFindX</code> | 10 |
| 8 | Récupération de coordonnées réelles | 12 |
| 9 | Marquage de points : <code>\tkzGrphMarkPts</code> | 13 |
| 10 | Nuage et régression : statistiques | 13 |
| 10.1 | Nuage de points : <code>\tkzGrphScatterPlot</code> | 13 |
| 10.2 | Droite de régression : <code>\tkzGrphDrawRegLin</code> | 13 |

1 Introduction et philosophie

1.1 Problématique

L'environnement `GraphiqueTikz` de `tkz-grapheur` travaille directement en coordonnées `TikZ` — des valeurs extrêmes sur les axes (années, populations, distances...) génèrent des erreurs `dimension too large`.

L'environnement alternatif `tkzGrph` résout ce problème par une **normalisation interne** : `TikZ` travaille toujours dans $[0, L] \times [0, H]$ (en cm), quelle que soit l'amplitude réelle.

1.2 Principe de la normalisation

Pour une fenêtre $[Xmin, Xmax] \times [Ymin, Ymax]$ et des dimensions $L \times H$:

$$x_{\text{norm}} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \times L \quad y_{\text{norm}} = \frac{y - y_{\min}}{y_{\max} - y_{\min}} \times H$$

`TikZ` ne voit jamais que des coordonnées dans $[0, L] \times [0, H]$.

1.3 Philosophie : tout est un path

Toutes les courbes sont des `name path` nommés — fonction `xint`, interpolation ou spline. Cela permet :

- de **réutiliser** un tracé avec des styles différents via `\tkzGrphDrawExistingCurve(s)` ;
- de calculer des **intersections** entre n'importe quelles courbes ;
- de calculer des **intégrales** entre n'importe quelles courbes ;
- d'**unifier** la syntaxe indépendamment du type de courbe.

1.4 Rétrocompatibilité

L'environnement `tkzGrph` accepte les mêmes noms de clés que `GraphiqueTikz` (`Xmin`, `Xgrille...`) ainsi que leurs alias anglais (`width`, `xgrid...`).

2 Environnement tkzGrph

2.1 Syntaxe

```
\begin{tkzGrph}[options tikz]<clés>
...
\end{tkzGrph}
```

2.2 Clés disponibles

- `Xmin/Xmax` : bornes de l'axe Ox , `0/10` par défaut ;
- `Ymin/Ymax` : bornes de l'axe Oy , `0/10` par défaut ;
- `Largeur=...` / `width=...` : largeur (dimension pure), `8cm` par défaut ;
- `Hauteur=...` / `height=...` : hauteur (dimension pure), `6cm` par défaut ;
- `Origx=...` / `Origy=...` : position de l'origine, `{0}` par défaut ;
- `Xgrille=...` / `xgrid=...` : pas de grille principale en x , `1` par défaut ;
- `Xgrilles=...` / `xgrids=...` : pas de grille secondaire en x , `0.5` par défaut ;
- `Xgrillei=...` / `xgridi=...` : pas de grille intermédiaire en x ;
- `Ygrille=...`, `Ygrilles=...`, `Ygrillei=...` : idem en y ;
- `Theme=...` / `theme=...` : thème de couleurs (`standard`, `gris`, `bleu`, `vert`, `chaud`, `contraste`) ;
- `NomFigure=...` / `figurename=...` : préfixe des nœuds pour plusieurs figures ;
- `AffCadre` / `showframe` : affiche un cadre ;
- `Milli` / `milli` : grille millimétrée.

● `Largeur` et `Hauteur` attendent des **dimensions pures** (`8cm`, `120mm`...).

2.3 Nœuds créés

- `grph-ne`, `grph-nw`, `grph-se`, `grph-sw` : coins de la fenêtre ;
- `grph-n`, `grph-s`, `grph-e`, `grph-w`, `grph-c` : milieux des bords et centre ;
- `grph-axox-w`, `grph-axox-e`, `grph-axoy-s`, `grph-axoy-n` : bords des axes ;
- `grph-orig` : origine du repère.

3 Axes et grilles

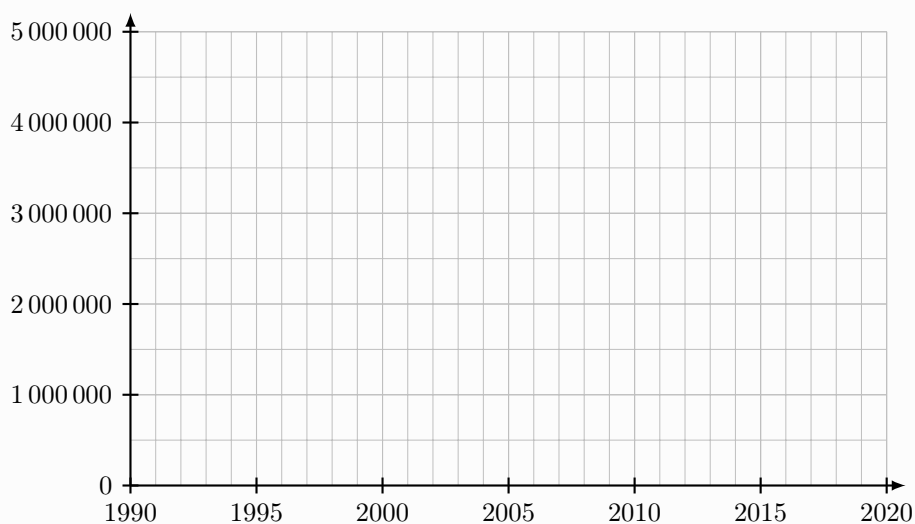
```
\tkzGrphDrawGridAxis[clés]{liste valeurs X}{liste valeurs Y}
% alias FR :
\tkzGrphTracerAxesGrille[clés]{liste valeurs X}{liste valeurs Y}
```

Les listes sont des **valeurs réelles** — la conversion est automatique.

Les [clés] disponibles sont :

- Grille / grid : booléen, **true** par défaut ;
- GrilleIntermediaire / intermediategrid : booléen ;
- Grads / labels : booléen, **true** par défaut ;
- AxeOy / yaxis : booléen, **true** par défaut ;
- Fleches / arrows : booléen, **true** par défaut ;
- Elargir / enlarge : élargissement des axes ;
- Police / font : police des labels ;
- Format / format : format des labels (**num**, **annee**, **frac**...);
- Derriere / behind : grille en arrière-plan ;
- Devant / front : axes en avant-plan (sans grille).

```
\begin{tkzGrph}%
  <Xmin=1990,Xmax=2020,Ymin=0,Ymax=5000000,
  Largeur=10cm,hauteur=5cm,Xgrille=5,Xgrilles=1,
  Ygrille=1000000,Ygrilles=500000,Origx=1990>
  \tkzGrphTracerAxesGrille[Elargir=2.5mm,Police=\small,Format=annee/num]%
  {1990,1995,2000,2005,2010,2015,2020}%
  {0,1000000,2000000,3000000,4000000,5000000}
\end{tkzGrph}
```



4 Définir et tracer des courbes

4.1 Courbe de fonction : `\tkzGrphDefineCurve`

```
\tkzGrphDefineCurve[clés]<nom fct>{expression xint}  
% alias FR :  
\tkzGrphDefinirCourbe[clés]<nom fct>{expression xint}
```

Les [clés] disponibles sont :

- Couleur / color : couleur du tracé, black par défaut ;
- Nom / name : nom du path créé ;
- Debut / start : abscisse de départ (réelle), Xmin par défaut ;
- Fin / end : abscisse de fin (réelle), Xmax par défaut ;
- Pas / step : pas du tracé, calculé automatiquement par défaut ;
- Trace / draw : booléen, true par défaut.

4.2 Interpolation lisse : `\tkzGrphDefineInterpoCurve`

```
\tkzGrphDefineInterpoCurve[clés]{x/y § x/y § ...}  
% alias FR :  
\tkzGrphDefinirCourbeInterpo[clés]{x/y § x/y § ...}
```

Séparateur § entre les points, / entre les coordonnées. Clé spécifique : tension (défaut 0.5).

4.3 Spline de Hermite : `\tkzGrphDefineSpline`

```
\tkzGrphDefineSpline[clés]{x/y/f'(x) § x/y/f'(x) § ...}  
% alias FR :  
\tkzGrphDefinirCourbeSpline[clés]{x/y/f'(x) § x/y/f'(x) § ...}
```

Remarques :

- Pour chaque point : abscisse / ordonnée / dérivée (toutes en valeurs réelles).
- La dérivée est normalisée automatiquement.
- Clé spécifique (Hermite) : Alt (mode alternatif Bézier, conseillé pour les courbes oscillantes).

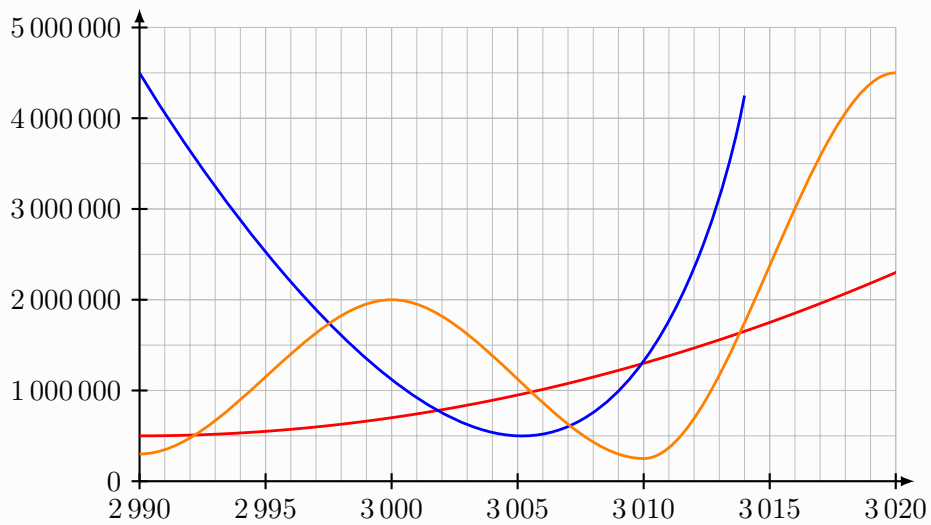
4.4 Tracer des courbes existantes

```
% tracer UN path existant avec un style  
\tkzGrphDrawExistingCurve[options draw]{nom path}  
  
% tracer PLUSIEURS paths en une fois : nom/couleur, ...  
\tkzGrphDrawExistingCurves[options draw]{nom/couleur, nom/couleur, ...}  
% alias FR :  
\tkzGrphTracerCourbe / \tkzGrphTracerCourbes
```

```

\begin{tkzGrph}%
  <Xmin=2990,Xmax=3020,Ymin=0,Ymax=5000000,
  Largeur=10cm,hauteur=5cm,Xgrille=5,Xgrilles=1,
  Ygrille=1000000,Ygrilles=500000,Origx=2990>
  \tkzGrphTracerAxesGrille[Elargir=2.5mm]%
    {2990,2995,3000,3005,3010,3015,3020}%
    {0,1000000,2000000,3000000,4000000,5000000}
  \tkzGrphDefinirCourbe[Nom=cf]<f>{2000*(x-2990)^2+500000}
  \tkzGrphDefinirCourbeInterpo[Tension=1,Nom=interpo]%
    {2990/4500000 § 3005/500000 § 3014/4250000}
  \tkzGrphDefinirCourbeSpline[Alt,Nom=sp]%
    {2990/300000/0.5 § 3000/2000000/0 § 3010/250000/0 § 3020/4500000/0.8}
  % tracer avec des couleurs différentes
  \tkzGrphTracerCourbes{cf/red,interpo/blue,sp/orange}
\end{tkzGrph}

```



5 Intégrales : \tkzGrphDrawIntg

```

% sous une courbe (axe Ox)
\tkzGrphDrawIntg[clés]{nom path}{borne A}{borne B}
% entre deux courbes
\tkzGrphDrawIntg[clés]{nom path 1}[nom path 2]{borne A}{borne B}
% alias FR :
\tkzGrphIntegrale[clés]{...}

```

Les bornes sont des **valeurs réelles** ou des **nœuds TikZ** ((ITSC-1)). Le paramètre optionnel [nom path 2] active le mode *entre deux courbes*.

● Nécessite la librairie TikZ `spath3` (`\usetikzlibrary{spath3}`).

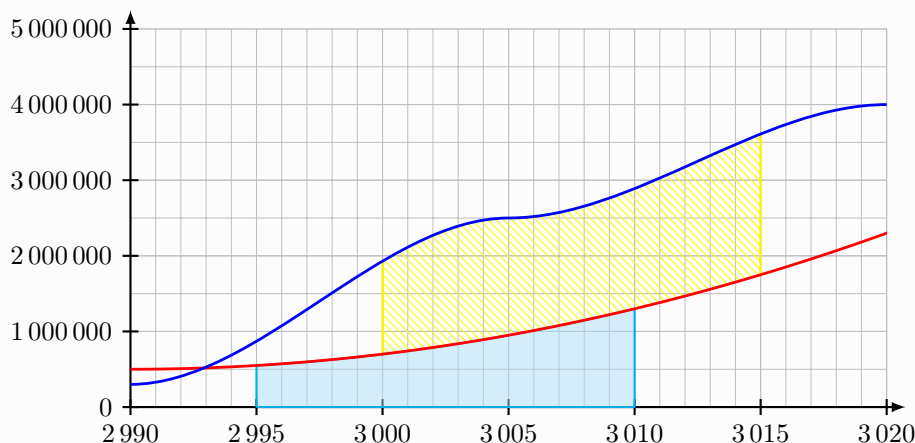
Les [clés] disponibles sont :

- Couleurs / colors : couleur(s) (bord/fond ou unique), `gray` par défaut ;
- Style / style : `fill` (défaut) ou `hachures` ;
- Hachures / hatch : pattern TikZ, `north west lines` par défaut ;
- Opacite / opacity : opacité du fond, `0.5` par défaut ;
- Bord / border : booléen, `true` par défaut, traits verticaux aux bornes ;
- Bornes / bound : `abs` (défaut) ou `noeuds`.

```

\begin{tkzGrph}%
  <Xmin=2990,Xmax=3020,Xgrille=5,Xgrilles=1,
  Ymin=0,Ymax=5000000,Ygrille=1000000,Ygrilles=500000,
  Largeur=10cm,Hauteur=5cm,Origx=2990>
  \tkzGrphDrawGridAxis[enlarge=2.5mm,font=\small]%
    {2990,2995,3000,3005,3010,3015,3020}%
    {0,1000000,2000000,3000000,4000000,5000000}
  \tkzGrphDefineCurve[draw=false,name=cf]<f>{2000*(x-2990)^2+5000000}
  \tkzGrphDefineSpline[alt,draw=false,name=sp]%
    {2990/3000000/0.5 § 3005/2500000/0 § 3020/4000000/0.8}
  % sous une courbe
  \tkzGrphDrawIntg[colors=cyan/cyan!30]{cf}{2995}{3010}
  % entre deux courbes
  \tkzGrphDrawIntg[colors=yellow,style=hachures]{sp}{cf}{3000}{3015}
  \tkzGrphDrawExistingCurves{cf/red,sp/blue}
\end{tkzGrph}

```



6 Intersections : \tkzGrphFindItsc

```
\tkzGrphFindItsc[clés]{nom path 1}{nom path 2}<nb>
% alias FR :
\tkzGrphIntersections[clés]{nom path 1}{nom path 2}<nb>
```

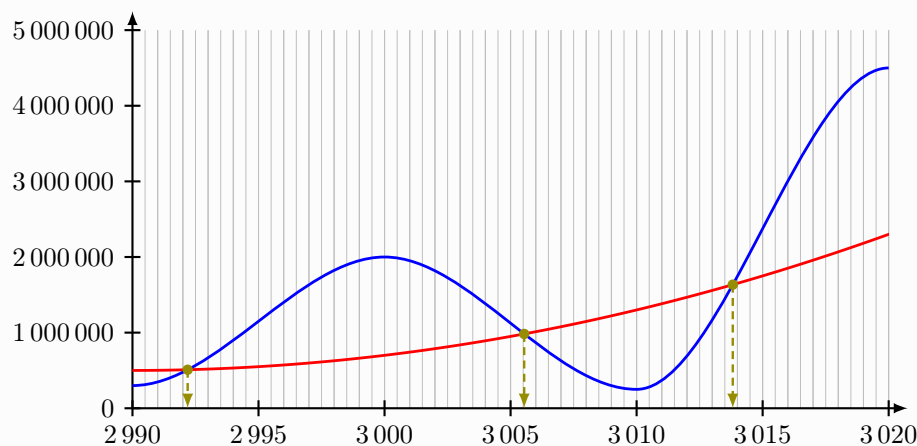
Les nœuds sont nommés **S-1**, **S-2**... (ou le préfixe choisi via **Nom/name**).

Les [clés] disponibles sont :

- **Nom / name** : préfixe des nœuds, **S** par défaut ;
- **Couleur / color** : couleur des points et traits ;
- **Aff / show** : booléen, **true** par défaut ;
- **Traits / lines** : booléen, traits vers les axes ;
- **ListeRes / reslist** : nom d'une macro pour la liste des abscisses réelles.

```
\begin{tkzGrph}<Xmin=2990,Xmax=3020,Ymin=0,Ymax=5000000,
  Largeur=10cm,Hauteur=5cm,Origx=2990>
\tkzGrphDrawGridAxis[enlarge=2.5mm,font=\small]%
  {2990,2995,3000,3005,3010,3015,3020}%
  {0,1000000,2000000,3000000,4000000,5000000}
\tkzGrphDefineCurve[name=cf]<f>{2000*(x-2990)^2+500000}
\tkzGrphDefineSpline[alt,name=sp]%
  {2990/300000/0.5 § 3000/2000000/0 § 3010/250000/0 § 3020/4500000/0.8}
\tkzGrphDrawExistingCurves{cf/red,sp/blue}
\tkzGrphFindItsc[show,lines,reslist=LISTRES,color=olive]{cf}{sp}
\end{tkzGrph}
```

Solutions : **\LISTRES**



Solutions : 2992.189939992727,3005.539579948395,3013.814659920914

7 Images et antécédents

7.1 Image : `\tkzGrphFindY`

```
\tkzGrphFindY[clés]{nom path}{x réel}<nom nœud>  
% alias FR :  
\tkzGrphTrouverY[clés]{nom path}{x réel}<nom nœud>
```

Intersection avec la droite verticale $x = x_{\text{réel}}$. Le nœud `<nom nœud>` est réutilisable ensuite.

7.2 Images : `\tkzGrphFindListY`

```
\tkzGrphFindListY[clés]{nom path}{x1,x2,...}  
% alias FR :  
\tkzGrphTrouverListeY[clés]{nom path}{x1,x2,...}
```

7.3 Antécédents : `\tkzGrphFindX`

```
\tkzGrphFindX[clés]{nom path}{y réel}<nb>  
% alias FR :  
\tkzGrphTrouverX[clés]{nom path}{y réel}<nb>
```

`<nb>` reçoit le nombre de solutions. Clé `reslist/ListeRes` pour stocker la liste des abscisses.

Les `[clés]` communes à `\tkzGrphFindY` et `\tkzGrphFindX` :

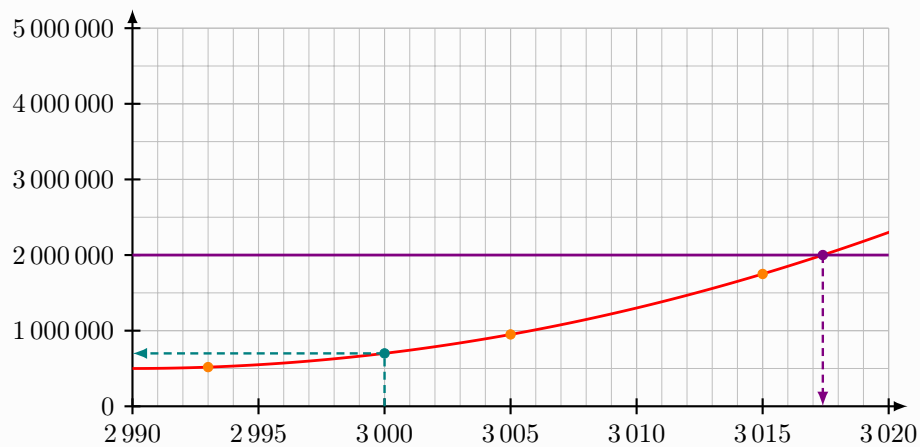
- `Couleur / color` : couleur du point et des traits ;
- `Style / style` : style du point (o, x, ggb...);
- `Aff / show` : booléen, `true` par défaut ;
- `Traits / lines` : booléen, traits vers les axes ;
- `AffDroite / showline` : booléen, affiche la droite horizontale/verticale.

```

\begin{tkzGrph}%
  <Xmin=2990,Xmax=3020,Xgrille=5,Xgrilles=1,
  Ymin=0,Ymax=5000000,Ygrille=1000000,Ygrilles=500000,
  Largeur=10cm,Hauteur=5cm,Origx=2990>
  \tkzGrphDrawGridAxis[enlarge=2.5mm,font=\small]%
    {2990,2995,3000,3005,3010,3015,3020}%
    {0,1000000,2000000,3000000,4000000,5000000}
  \tkzGrphDefineCurve[trace,name=cf,color=red]<f>{2000*(x-2990)^2+500000}
  % image en x=3000
  \tkzGrphFindY[show,lines,color=teal]{cf}{3000}>
  % images multiples
  \tkzGrphFindListY[show,color=orange]{cf}{2993,3005,3015}
  % antécédents de y=2000000
  \tkzGrphFindX%
    [show,lines,showline,color=violet,reslist=ANTS]{cf}{2000000}
\end{tkzGrph}

```

Antécédents : \ANTS



Antécédents : 3017.387509909049

9 Marquage de points : \tkzGrphMarkPts

```
% version normale : avec label
\tkzGrphMarkPts[clés]<police>{liste de nœuds TikZ}
% version étoilée : sans label
\tkzGrphMarkPts*[clés]{liste de nœuds TikZ}
% alias FR :
\tkzGrphMarquerPts
```

Les nœuds sont donnés en coordonnées normalisées ou via des nœuds TikZ existants. Clés : `Couleur/color`, `Style/style` (o, x, +, ggb...).

10 Nuage et régression : statistiques

10.1 Nuage de points : \tkzGrphScatterPlot

```
\tkzGrphScatterPlot[clés]{liste X}{liste Y}
% alias FR :
\tkzGrphNuage[clés]{liste X}{liste Y}
```

10.2 Droite de régression : \tkzGrphDrawRegLin

```
\tkzGrphDrawRegLin[clés tikz]{liste X}{liste Y}
% alias FR :
\tkzGrphRegLin[clés tikz]{liste X}{liste Y}
```

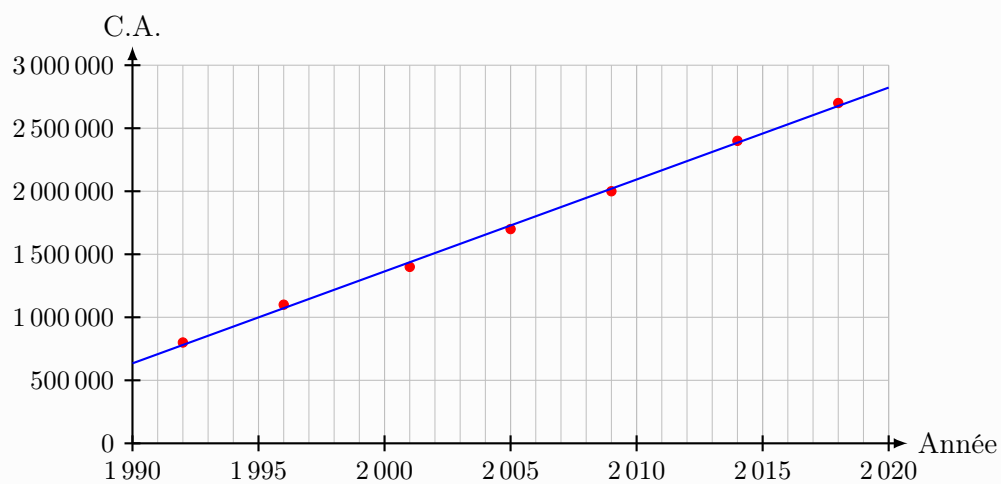
Calcule et trace la droite de régression par la méthode des moindres carrés. Les coefficients sont stockés dans `\pflstrega` (a) et `\pflstregb` (b).

```

\begin{tkzGrph}
  <Xmin=1990,Xmax=2020,Ymin=0,Ymax=3000000,
  Largeur=10cm,Hauteur=5cm,Xgrille=5,Xgrilles=1,%
  Ygrille=500000,Origx=1990>
  \tkzGrphDrawGridAxis[enlarge=2.5mm,font=\small]%
    {1990,1995,2000,2005,2010,2015,2020}%
    {0,500000,1000000,1500000,2000000,2500000,3000000}
  \tkzGrphScatterPlot[color=red]%
    {1992,1996,2001,2005,2009,2014,2018}%
    {800000,1100000,1400000,1700000,2000000,2400000,2700000}
  \tkzGrphDrawRegLin[blue,thick]%
    {1992,1996,2001,2005,2009,2014,2018}%
    {800000,1100000,1400000,1700000,2000000,2400000,2700000}
  %labels
  \tkzGrphPlaceTexte[Position=right]{(grph-axox-ee)}{Année}
  \tkzGrphPlaceTexte[Position=above]{(grph-axoy-nn)}{C.A.}
\end{tkzGrph}

Droite :  $y = \text{\ArrondirNum}[1]{\text{\pflstrega}} x + \text{\ArrondirNum}[0]{\text{\pflstregb}}\$$ 

```



Droite : $y = 72\,932,3x + -1,445\,007\,52 \times 10^8$