

# Graphe : une librairie Tikz

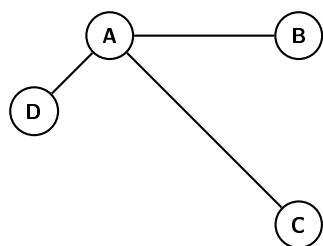
par Xavier Provençal et Geneviève Savard

Index:

- Arbres
- Boucles
- Arêtes courbes
- Cadres
- Croisement d'arêtes
- Définition d'arêtes multiples
- Mise à l'échelle (**scale**)
- Police de caractère des sommets
- Position des étiquettes sur les arêtes
- Positionnement relatif

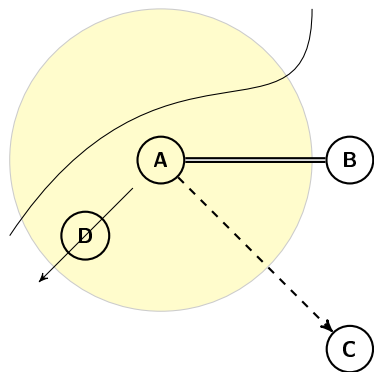
## Introduction

L'environnement **graphe** utilise une syntaxe *à la tikz* pour définir des graphes.



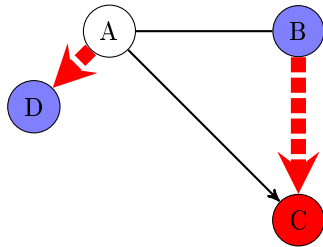
```
\begin{graphe}
  \somet (A)
  \somet (B) [right of=A] {B};
  \somet (C) [below of=B] {C};
  \somet (D) at (-1,-1) {D};
  \arete (A) to (B);
  \arete (A) to (C);
  \arete (A) to (D);
\end{graphe}
```

En fait, l'environnement **graphe** n'est rien d'autre qu'un alias pour l'environnement **tikzpicture** avec des commandes additionnelles (**somet**, **arete**, **arc**, ...) et des styles par défaut.



```
\begin{graphe}
  \draw[fill=yellow, opacity=0.2] (0,0) circle (2cm);
  \draw (-2,-1) .. controls (0,2) and (2,0) .. (2,2);
  \somet (A)
  \somet (B) [right of=A] {B};
  \somet (C) [below of=B] {C};
  \somet (D) at (-1,-1) {D};
  \arete[double] (A) to (B);
  \arc[dashed] (A) to (C);
  \arc[thin, shorten <=2mm, shorten >=-12mm] (A) to (D);
\end{graphe}
```

La commande `\tikzstyle` permet de modifier les éléments de style.



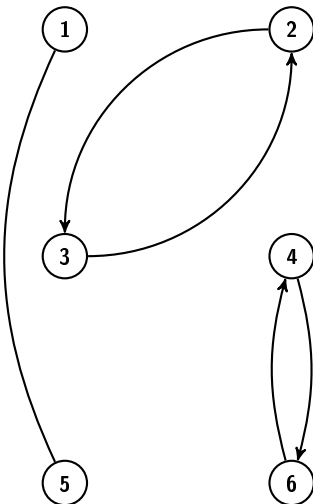
```
\begin{graphe}
  \tikzstyle{sommet} = [circle,draw] % police par défaut
  \sommet (A) {A};
  \tikzstyle{sommet} += [fill=blue!50] % ajoute l'option
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet[fill=red] (C) [below of=B] {C}; % redéfinit l'option
  \sommet (D) at (-1,-1) {D};
  \arete (A) to (B);
  \arc (A) to (C);
  \tikzstyle{arc} = [line width=2mm, red, ->, dotted]
  \arc (A) to (D);
  \arc (B) to (C);
\end{graphe}

% modifications globales
\tikzstyle{sommet} += [circle,fill=green!20, draw=green]
\tikzstyle{arete} += [draw=green!80!black, line width=1mm]

\begin{graphe}
  \sommet (A) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \arete (A) to (B);
\end{graphe}
```

## Arêtes courbes

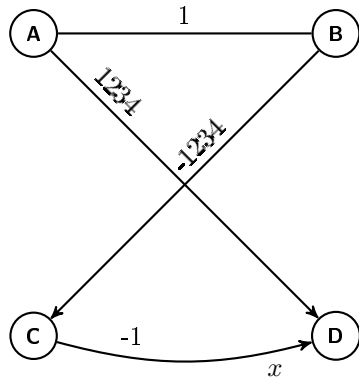
Pour courber des arêtes, on peut utiliser les options **bend right** et **bend left** pour fixer l'angle de départ.



```
\begin{graphe}[scale=3]
  \sommet (1) at (0,2) {1};
  \sommet (2) at (1,2) {2};
  \sommet (3) at (0,1) {3};
  \sommet (4) at (1,1) {4};
  \sommet (5) at (0,0) {5};
  \sommet (6) at (1,0) {6};
  \arete[bend right=25] (1) to (5);
  \arc[bend right=45] (3) to (2);
  \arc[bend right=45] (2) to (3);
  \arc[bend left=15] (4) to (6);
  \arc[bend left=15] (6) to (4);
\end{graphe}
```

### Position des étiquettes sur les arêtes

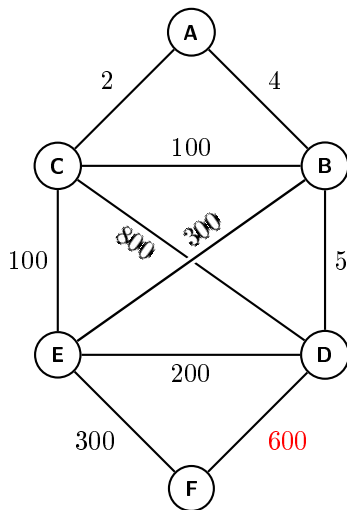
Les étiquettes des arêtes utilisent l'option **node**. Par défaut, l'option de positionnement **auto** est utilisé.



```
\begin{graphe}[scale=4]
  \foreach \x/\y/\label in { 0/1/A, 1/1/B, 0/0/C, 1/0/D} {
    \sommet (\label) at (\x,\y) {\label};
  }
  \arete (A) to node {1} (B);
  \arc[bend right=15] (C) to
    node[pos=0.2] {-1}
    node[pos=0.8,below right]{$x$x} (D);
  \arc (A) to node[sloped, pos=0.2] {1234} (D);
  \arc (B) to node[sloped, pos=0.4] {-1234} (C);
\end{graphe}
```

## Croisement d'arêtes

La commande **arreteSup** permet d'effectuer une coupure de l'arête inférieure lors d'un croisement.



```
\begin{graphre}
\sommet (D) {D};
\sommet (B) [above of=D] {B};
\sommet (A) [above left of=B] {A};
\sommet (C) [below left of=A] {C};
\sommet (E) [below of=C] {E};
\sommet (F) [below right of=E] {F};
\arete (A) to node {4} (B)
      (A) to node [above left] {2} (C)
      (B) to node [above] {100} (C)
      (B) to node {5} (D)
      (C) to node [left] {100} (E)
      (C) to node [pos=.3, below, sloped] {800} (D)
      (D) to node {200} (E)
      (D) to node[red] {600} (F)
      (E) to node [below left] {300} (F);
\areteSup (B) to node[pos=0.4,sloped] {300} (E);
\end{graphre}
```

### Police de caractère des sommets

Dans le texte, on utilise la commande `\fontsommet` (`\fs` en court) pour reproduire la police de caractère des sommets.

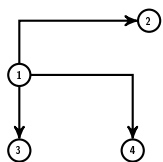
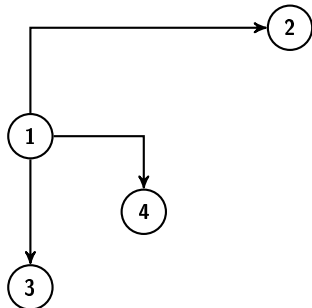
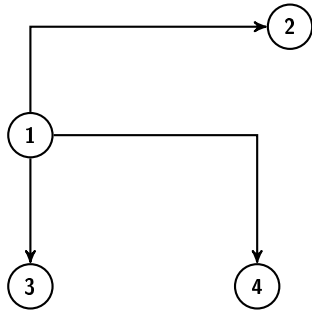
Les sommets sont **A**, **B**, **C**,  $\begin{bmatrix} \text{D} \\ \text{E} \end{bmatrix}$ .

```
Les sommets sont \fontsommet{A}, \fs{B}, $\fs{C}$,
$\left[ \begin{array}{l}
\fs{D}\\
\fs{E}
\end{array} \right]$.

```

## Mise à l'échelle (scale)

L'option **scale** affecte toutes les coordonnées spécifiées mais pas le positionnement relatif (e.g. **above of=A**). Il ne semble pas y avoir de *bonne* solution à ce problème.



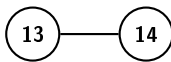
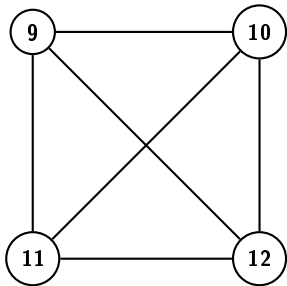
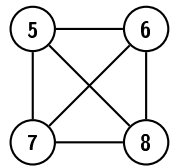
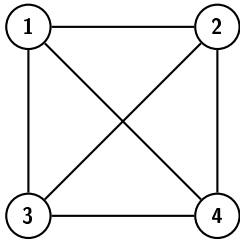
```
\begin{graphe}
  \sommet (1) {1};
  \sommet (2) [above right= 1cm and 3cm of 1] {2};
  \sommet (3) at (1) [shift={(0,-2)}] {3};
  \sommet (4) at (3,-2) {4};
  \arc (1) |- (2);
  \arc (1) to (3);
  \arc (1) -| (4);
\end{graphe}
```

```
% Seul le sommet (4) est affecté par l'option scale
\begin{graphe}[scale=0.5]
  \sommet (1) {1};
  \sommet (2) [above right= 1cm and 3cm of 1] {2};
  \sommet (3) at (1) [shift={(0,-2)}] {3};
  \sommet (4) at (3,-2) {4};
  \arc (1) |- (2);
  \arc (1) to (3);
  \arc (1) -| (4);
\end{graphe}
```

```
% L'option transform shape agit comme \scalebox
\begin{graphe}[scale=0.5, transform shape]
  \sommet (1) {1};
  \sommet (2) [above right= 1cm and 3cm of 1] {2};
  \sommet (3) at (1) [shift={(0,-2)}] {3};
  \sommet (4) at (3,-2) {4};
  \arc (1) |- (2);
  \arc (1) to (3);
  \arc (1) -| (4);
\end{graphe}
```

## Positionnement relatif

Avec le positionnement relatif, les distance entre les sommets peuvent être modifiées avec l'option **node distance**.



```
\begin{graphe}
  \somet (1) {1};
  \somet (2) [right of=1] {2};
  \somet (3) [below of=1] {3};
  \somet (4) [right of=3] {4};
  \foreach \f/\t in {1/2,1/3,1/4,2/3,2/4,3/4} {
    \arete (\f) to (\t);
  }
\end{graphe}

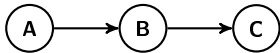
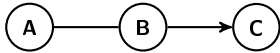
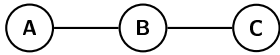
% affecte toute l'image
\begin{graphe}[node distance = 1.5cm]
  \somet (5) {5};
  \somet (6) [right of=5] {6};
  \somet (7) [below of=5] {7};
  \somet (8) [right of=7] {8};
  \foreach \f/\t in {5/6,5/7,5/8,6/7,6/8,7/8} {
    \arete (\f) to (\t);
  }
}

% affecte seulement le bloc scope
\begin{scope}[node distance=3cm, yshift=-2.5cm]
  \somet (9) {9};
  \somet (10) [right of=9] {10};
  \somet (11) [below of=9] {11};
  \somet (12) [right of=11] {12};
  \foreach \f/\t in {9/10,9/11,9/12,10/11,10/12,11/12} {
    \arete (\f) to (\t);
  }
}
\end{scope}

\somet (13) at (0,-7) {13};
\somet (14) [right of=13] {14};
\arete (13) to (14);
\end{graphe}
```

## Définition d'arêtes multiples

On peut définir plusieurs arêtes avec un seul appel à la fonction `\arete` mais pour `\arc` il faut utiliser le mot-clé `edge`.



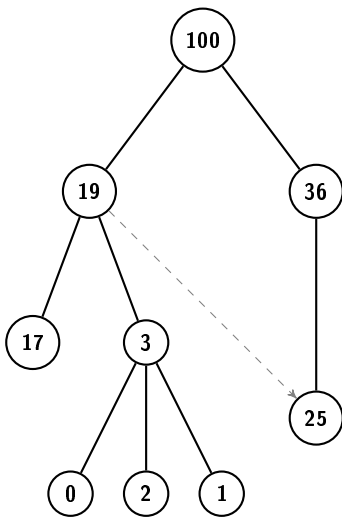
```
\begin{graph}[node distance=1.5cm]
  \sommet (A) at (0,0) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet (C) [right of=B] {C};
  \arete (A) to (B) (B) to (C);

  \sommet (A) at (0, -2) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet (C) [right of=B] {C};
  \arc (A) to (B) (B) to (C);

  \sommet (A) at (0, -4) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet (C) [right of=B] {C};
  \arc (A) edge (B) (B) edge (C);
\end{graph}
```

## Arbres

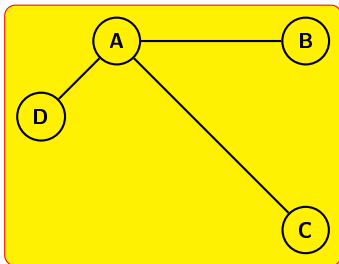
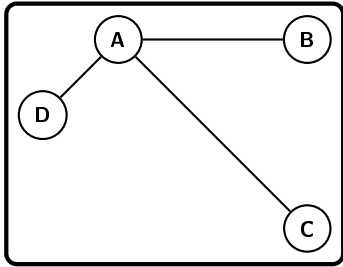
Tikz offre déjà tout ce qu'il faut pour définir des arbres.



```
\begin{graph}[level/.style={sibling distance = 3cm/#1, level
  distance = 2.0cm}, thick]
  \sommet {100}
  child {
    node[sommet] (19) {19}
    child {
      node[sommet] {17}
    }
    child {
      node[sommet] {3}
      child {
        node[sommet] {0}
      }
      child {
        node[sommet] {2}
      }
      child {
        node[sommet] {1}
      }
    }
  }
  child {
    node[sommet] {36}
    child[level distance=3cm] {
      node[sommet] (25) {25}
    }
  }
};
\arc[dashed, draw=gray, thin] (19) to (25);
\end{graph}
```

## Cadres

Pour ajouter un cadre autour d'un graphe, il suffit d'utiliser l'option **cadre**. Le style du même nom peut être redéfini pour en modifier l'aspect.

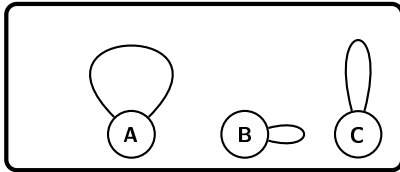
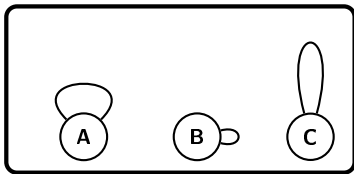
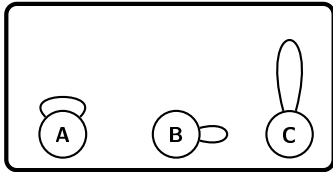


```
\begin{graphe}[cadre]
  \sommet (A) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet (C) [below of=B] {C};
  \sommet (D) at (-1,-1) {D};
  \arete (A) to (B);
  \arete (A) to (C);
  \arete (A) to (D);
\end{graphe}

\tikzstyle{cadre} = [framed, background rectangle/.style={
  fill=yellow,rounded corners,draw=red}
]
\begin{graphe}[cadre]
  \sommet (A) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet (C) [below of=B] {C};
  \sommet (D) at (-1,-1) {D};
  \arete (A) to (B);
  \arete (A) to (C);
  \arete (A) to (D);
\end{graphe}
```

## Boucles

Pour effectuer une arête en forme de boucle qui revient à son sommet de départ, on précise **[loop]**, on peut aussi spécifier le positionnement **[loop right]**. La taille des boucle peut être modifiée avec l'option **looseness**.



```
\tikzstyle{graphe} += [node distance=1.5cm]

\begin{graphe}[cadre]
  \sommet (A) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet (C) [right of=B] {C};
  \arete (A) to [loop] (A);
  \arete (B) to [loop right] (B);
  \arete (C) to [loop above, looseness=20] (C);
\end{graphe}

\begin{graphe}[cadre, loop/.style={looseness=5}]
  \sommet (A) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet (C) [right of=B] {C};
  \arete (A) to [loop] (A);
  \arete (B) to [loop right] (B);
  \arete (C) to [loop above, looseness=20] (C);
\end{graphe}

\tikzstyle{boucle} = [loop/.style={looseness=10}]
\begin{graphe}[cadre]
  \sommet (A) {A};
  \sommet (B) [right of=A] {B};
  \sommet (C) [right of=B] {C};
  \arete (A) to [loop] (A);
  \arete (B) to [loop right] (B);
  \arete (C) to [loop above, looseness=20] (C);
\end{graphe}
```