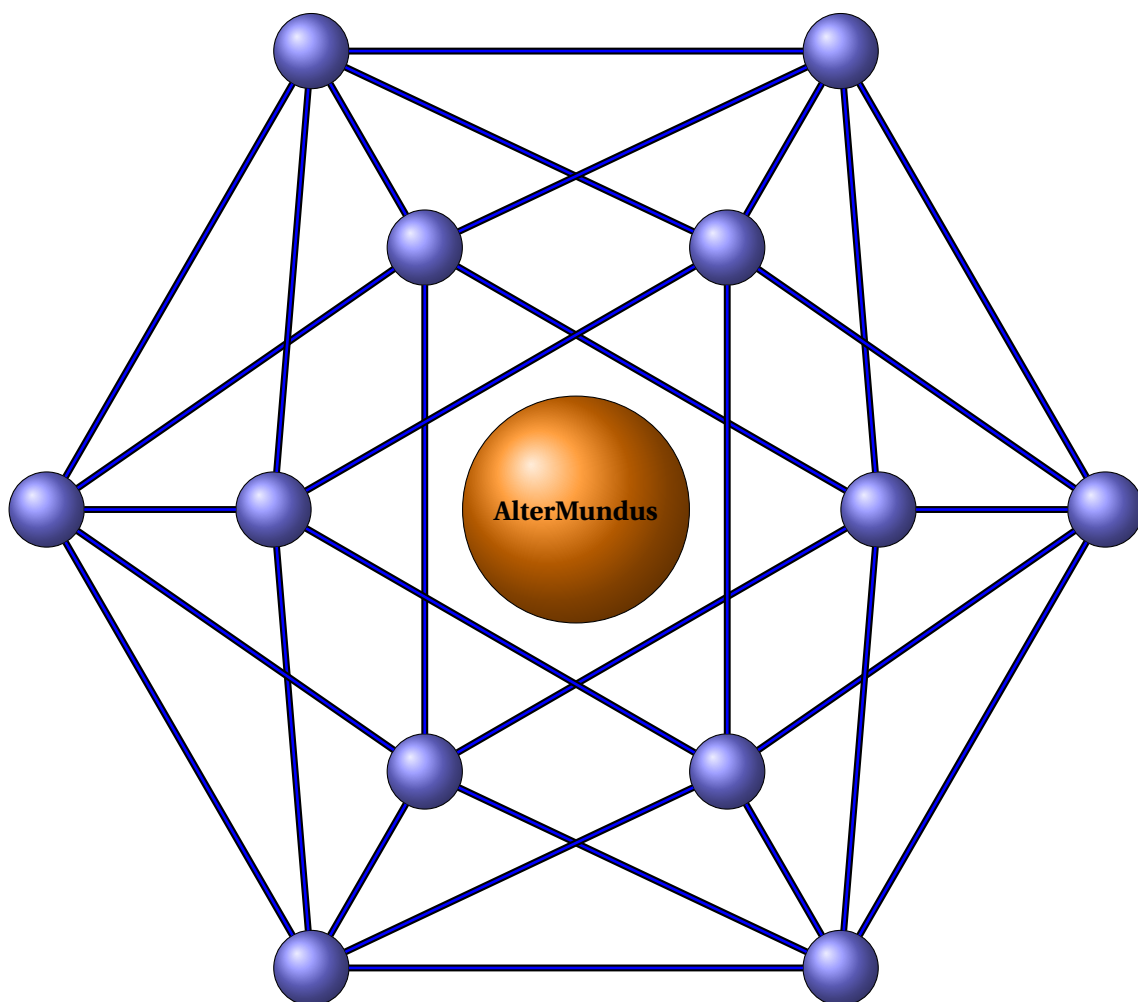
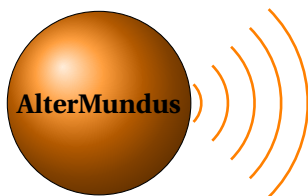


# tkz-graph.sty

by Alain Matthes





Alain Matthes

tkz-graph.sty v2.7c

*tkz-graph.sty* est un package pour créer à l'aide de Tikz des graphes le plus simplement possible. Il est dépendant de Tikz et fera partie d'une série de modules ayant comme point commun, la création de dessins utiles dans l'enseignement des mathématiques. La lecture de cette documentation va, je l'espère vous permettre d'apprécier la simplicité d'utilisation de Tikz et vous permettre de commencer à le pratiquer. **tkz-berge** est un package qui complète **tkz-graph.sty** et qui permet de construire des graphes utiles en théorie des graphes.

[doc-tkz-graph v2.7c 11/05/2008]

- 👉 Les zones de texte en **orange** sont des liens directs vers différents sites dont le mien : <http://www.altermundus.fr>.  
Les liens en rouge concernent les débuts de chapitre, ceux en vert les exemples.
- 👉 Je remercie **Till Tantau** pour nous permettre d'utiliser tikz/pgf.
- 👉 Je remercie **Michel Bovani** pour nous permettre d'utiliser fourier et **utopia** avec  $\LaTeX$ .
- 👉 Je remercie également **Rafael Villarroel** <http://graphtheoryinlatex.blogspot.com/> qui m'a beaucoup aidé avec ses remarques et ses suggestions.



## Sommaire

<b>I. Installation</b> .....	page	<b>5</b>
<b>II. Présentation du package</b> .....	page	<b>6</b>
ex. n° 1 Exemple de graphe .....	page	6
ex. n° 2 La ville de Königsberg avec <b>tkz-graph</b> .....	page	7
ex. n° 3 Exemple simple avec <b>tkz-graph</b> .....	page	8
ex. n° 4 Modification du style .....	page	9
ex. n° 5 Une autre modification du style .....	page	9
ex. n° 6 Encore une autre modification du style .....	page	10
ex. n° 7 Dernière modification du style .....	page	10
ex. n° 8 Code complet .....	page	11
ex. n° 9 Arêtes et étiquettes .....	page	12
ex. n° 10 Variante de styles avec le sujet Asie juin 2003 Annales .....	page	13
ex. n° 11 Deuxième variantes de styles avec le sujet précédent .....	page	14
<b>III. Vertex avec tkz-graph</b> .....	page	<b>15</b>
macro n° 1 Créer un sommet <b>\Vertex</b> .....	page	15
ex. n° 12 Utilisation de coordonnées .....	page	15
ex. n° 13 Option <b>Node</b> .....	page	16
ex. n° 14 Sommet fantôme ou Option <b>empty</b> .....	page	16
ex. n° 15 position relative, exemple 1 .....	page	17
ex. n° 16 position relative, exemple 2 .....	page	17
macro n° 2 Les raccourcis <b>\EA, \NO</b> .....	page	18
ex. n° 17 position relative : raccourcis .....	page	18
ex. n° 18 position absolue et position relative .....	page	18
ex. n° 19 Autres raccourcis .....	page	18
ex. n° 20 Avec et sans raccourcis, exemple 1 .....	page	19
ex. n° 21 Avec et sans raccourcis, exemple 2 .....	page	19
ex. n° 22 Avec et sans raccourcis, exemple 3 .....	page	20
ex. n° 23 Option <b>L</b> .....	page	21
ex. n° 24 Option <b>Math</b> .....	page	21
ex. n° 25 <b>\SetVertexMath</b> .....	page	21
ex. n° 26 Option <b>NoLabel</b> .....	page	21
ex. n° 27 <b>\SetVertexNoLabel</b> .....	page	21
ex. n° 28 Option <b>LabelOut, Lpos</b> et <b>Ldist</b> .....	page	22
ex. n° 29 <b>\SetVertexLabelOut</b> .....	page	22
macro n° 3 <b>\Vertices</b> .....	page	23
ex. n° 30 <b>\Vertices</b> et positionnement .....	page	23
ex. n° 31 <b>\Vertices</b> .....	page	23
ex. n° 32 <b>\Vertices</b> .....	page	23
macro n° 4 <b>\Vertices*</b> .....	page	25
ex. n° 33 type= <b>tr1</b> or <b>tr2</b> or .....	page	25
ex. n° 34 type= <b>tr2</b> et option <b>pos</b> .....	page	25
ex. n° 35 type= <b>square</b> , module <b>calcet</b> l'option <b>Node</b> .....	page	25
ex. n° 36 Square with type= <b>circle</b> .....	page	26
ex. n° 37 type= <b>circle</b> .....	page	27
ex. n° 38 Rotation, <b>\vertices*</b> et labels externes. ....	page	27
ex. n° 39 type= <b>circle</b> , un classique .....	page	27
<b>IV. Edge avec tkz-graph</b> .....	page	<b>29</b>

macro n° 5	Créer une arête <code>\Edge</code> .....	page 29
ex. n° 40	Utilisation de <code>Edge</code> .....	page 29
ex. n° 41	Modification des styles par défaut <code>\SetUpEdge</code> .....	page 29
ex. n° 42	Arête avec label <code>\tikzstyleLabelStyle</code> .....	page 32
ex. n° 43	Style intermédiaire <code>\tikzstyle{TempEdgeStyle}</code> .....	page 34
macro n° 6	Créer une boucle <code>\Loop</code> .....	page 35
ex. n° 44	Arête particulière la boucle : <code>\Loop</code> .....	page 35
macro n° 7	Créer des arêtes <code>\Edges</code> .....	page 36
ex. n° 45	Utilisation de <code>Edges</code> .....	page 36
<b>V. Modification des styles</b> .....		page 38
macro n° 8	<code>\GraphInit</code> .....	page 38
macro n° 9	<code>\SetVertexSimple</code> .....	page 46
macro n° 10	<code>\SetVertexNormal</code> .....	page 47
macro n° 11	<code>\SetUpVertex</code> .....	page 48
macro n° 12	Suppression des labels <code>\SetVertexNoLabel</code> .....	page 49
macro n° ??	Suppression des labels <code>\SetVertexLabel</code> .....	page ??
macro n° 13	Label en dehors du sommet <code>\SetVertexLabelOut</code> .....	page 49
macro n° ??	Label Inside <code>\SetVertexLabelIn</code> .....	page ??
macro n° ??	Label en mode Math <code>\SetVertexMath</code> .....	page ??
macro n° ??	Label en mode normal <code>\SetVertexNoMath</code> .....	page ??
macro n° ??	Label en mode normal <code>\SetGraphShadeColor</code> .....	page ??
macro n° ??	Label en mode normal <code>\SetGraphArtColor</code> .....	page ??
macro n° ??	Label en mode normal <code>\SetGraphColor</code> .....	page ??
<b>VI. Graphes probabilistes</b> .....		page 58
macro n° 14	Créer un graphe probabiliste d'ordre 2 <code>\grProb</code> .....	page 58
ex. n° 72	Utilisation du style par défaut <code>VertexStyle</code> .....	page 58
ex. n° 73	Utilisation du style <code>VertexStyle</code> .....	page 59
ex. n° 74	Utilisation d'un style personnalisé .....	page 59
ex. n° 75	Exercice sur les graphes probabilistes de TES .....	page 61
<b>VII. Colorisation Welsh</b> .....		page 62
macro n° 15	Ajouter une couleur <code>\AddVertexColor</code> .....	page 62
<b>VIII. Poids minimum Dijkstra</b> .....		page 66
ex. n° 76	Dijkstra exemple 1 .....	page 66
ex. n° 77	Dijkstra exemple 2 .....	page 67
<b>IX. Annales TES</b> .....		page 69
ex. n° 78	Amérique du Nord juin 2003 .....	page 69
ex. n° 79	Antilles-Guyane juin 2003 .....	page 70
ex. n° 80	Asie juin 2003 .....	page 72
ex. n° 81	France juin 2003 .....	page 74
ex. n° 82	Centres Étrangers juin 2003 .....	page 75
ex. n° 83	Amérique du Nord mai 2004 .....	page 77
ex. n° 84	Centres étrangers mai 2004 .....	page 79
ex. n° 85	France juin 2004 .....	page 81
ex. n° 86	La Réunion juin 2004 .....	page 82
ex. n° 87	Amérique du Sud 2006 .....	page 85
ex. n° 88	Liban Juin 2006 .....	page 86

## I. Installation

Le plus simple est de créer un dossier **prof** avec comme chemin : **texmf/tex/latex/prof**.

**texmf** est en général le dossier personnel, voici les chemins de ce dossier sur mes deux ordinateurs :

- sous OS X : **/Users/ego/Library/texmf** ;

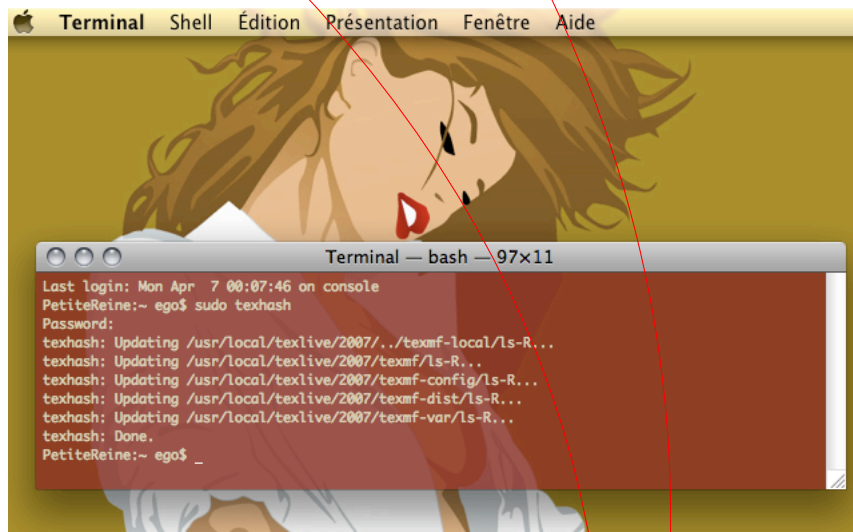
- sous Ubuntu : **/home/ego/texmf**.

Je suppose que si vous mettez vos **fichiers .sty** ailleurs, vous savez pourquoi !

L'installation que je propose, n'est valable que pour un utilisateur.

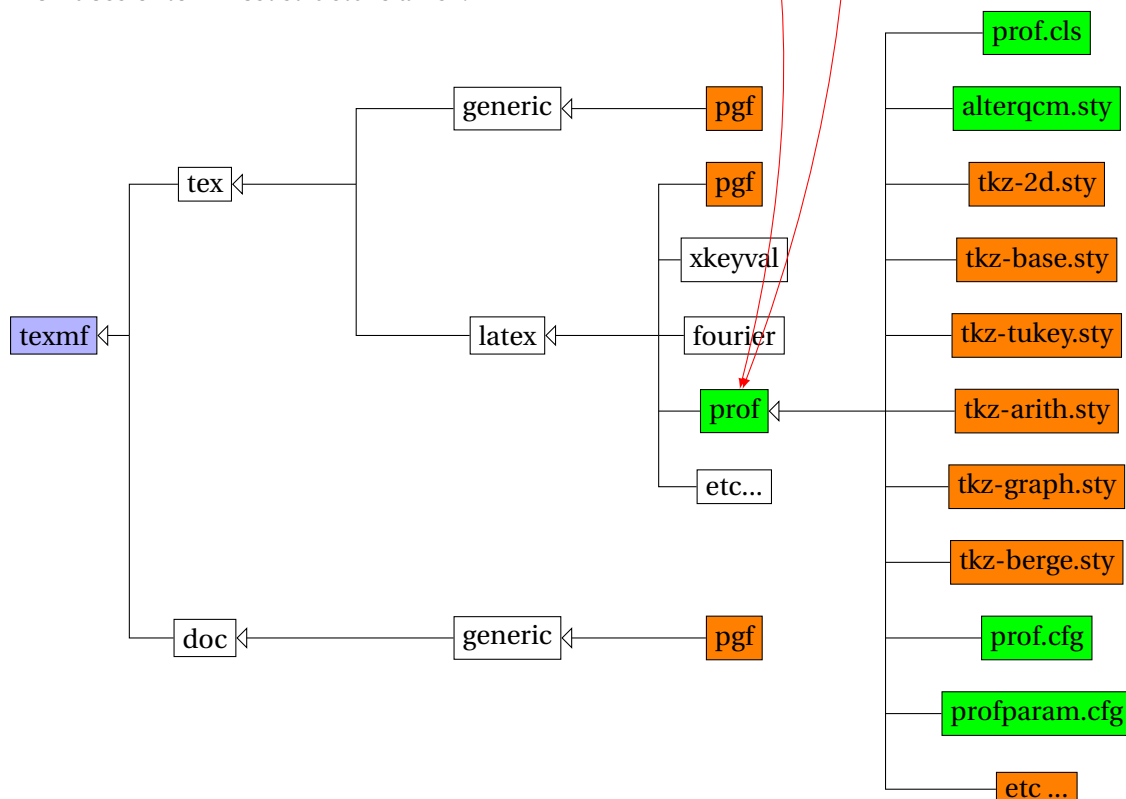
1/ Placez **tkz-arith.sty**, **tkz-graph.sty** et **tkz-berge.sty** dans le dossier **prof**.

2/ Si nécessaire ouvrir un terminal, puis faire **sudo texhash**



3/ Vérifier que **xkeyval**  $\geq 2.5$ , **ifthen**, et **tikz 2.0** sont installés car ils sont obligatoires, pour le bon fonctionnement de **tkz-graph.sty** et **tkz-berge.sty**.

Mon dossier **texmf** est structuré ainsi :



## II . Premiers graphes avec tkz-graph.sty

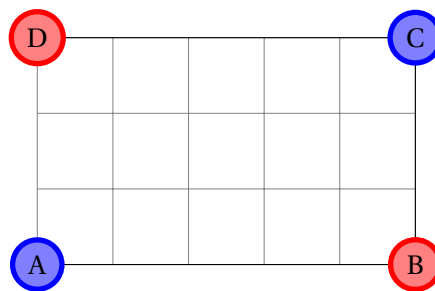
Ce package est basé sur essentiellement deux macros : `\Vertex` et `\Edge`.

`TikZ` est un outil que je trouve très agréable à utiliser pour la création de graphes. J'ai trouvé si simple son utilisation que je me suis demandé si cela avait un sens de créer un package pour la création de graphes. Pas de théorie des graphes dans ce package, seulement des outils pour leur construction. Trois arguments peuvent intervenir pour soutenir mon effort :

- 1/ Certains utilisateurs n'ont pas envie d'apprendre quoi que ce soit sur `TikZ` et cela est respectable et une simplification du code par l'intermédiaire d'un package peut avoir une certaine utilité. La syntaxe n'est plus tout à fait celle de `TikZ` mais celle de  $\text{\LaTeX}$ .
- 2/ Il est possible finalement de jouer avec les styles et d'optimiser certaines situations, ainsi la création d'un graphe sans la moindre coordonnée est possible. On peut obtenir des variantes du graphe, simplement en jouant avec les styles.
- 3/ La création de ce que l'on peut appeler les graphes classiques de la théorie des graphes.
- 4/ Et pour terminer, cela peut être une approche en douceur de l'utilisation de `TikZ`, par l'intermédiaire des options.

Voyons tout d'abord comment faire un graphe avec `TikZ`. Il faut évidemment savoir qu'un graphe est constitué de sommets (vertex en anglais) et d'arêtes (edge en anglais) reliant les sommets.

### Exemple n° 1 Exemple de graphe



```

1 \begin{tikzpicture}
2 \tikzset{colorstyle/.style={shape      = circle,
3                                     line width = 2pt,
4                                     draw       = #1,
5                                     fill       = #1!50}}
6 \draw[help lines] (0,0) grid (5,3);
7 \draw(0,0) node[colorstyle=blue] {A} --%
8      (5,0) node[colorstyle=red] {B} --%
9      (5,3) node[colorstyle=blue] {C} --%
10     (0,3) node[colorstyle=red] {D};
11 \end{tikzpicture}

```

Commentaires sur le code nécessaire pour obtenir ce résultat :

- 1/ Il est nécessaire de placer son code dans un environnement

```

12 \begin{tikzpicture}
13 ...
14 \end{tikzpicture}

```

- 2/ Ensuite une grille d'aide pour le placement des sommets peut être utile, si l'on souhaite utiliser des coordonnées.

```

15 \draw[help lines] (0,0) grid (5,3);

```

- 3/ Ensuite les styles que l'on va utiliser tout d'abord un style commun à tous sommets. Nous utiliserons l'objet `node` pour créer un sommet. `\tikzstyle{every node}` s'adresse donc à tous les sommets, puis nous allons créer un style `colorstyle` pour modifier la couleur des sommets avec un simple argument.

```

16 \tikzset{colorstyle/.style = {shape      = circle,
17                                line width = 2pt,
18                                draw       = #1,
19                                fill       = #1!50}}

```

- 4/ Pour terminer, on place les nodes avec leur style approprié. Si une option est commune à plusieurs styles alors seule la dernière citée est utilisée.

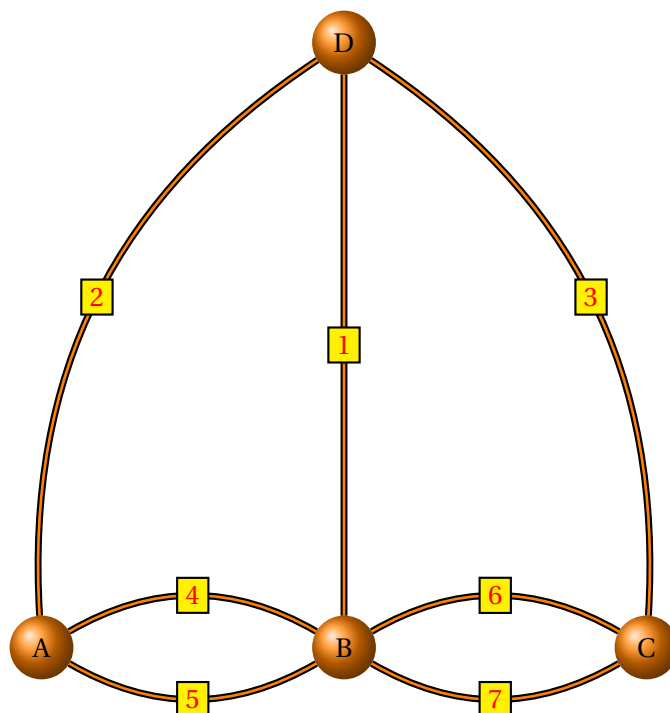
```

20 \draw(0,0) node[colorstyle=blue] {A} --%
21      (5,0) node[colorstyle=red] {B} --%
22      (5,3) node[colorstyle=blue] {C} --%
23      (0,3) node[colorstyle=red] {D};

```

Que peut apporter `tkz-graph.sty`? Il facilite la gestion des styles des sommets et des arêtes, et également le positionnement de ceux-ci.

#### Exemple n° 2 La ville de Königsberg avec `tkz-graph`



```

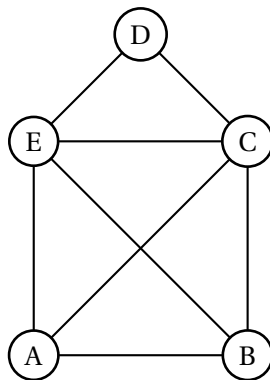
24 \begin{tikzpicture}[node distance = 4 cm]
25   \GraphInit[vstyle=Shade]
26   \tikzset{LabelStyle/.style={draw,
27                               fill = yellow,
28                               text = red}}
29   \Vertex{A}
30   \EA(A){B}
31   \EA(B){C}
32   \tikzset{node distance = 8 cm}% modifie la distance entre les nodes
33   \NO(B){D}
34   \Edge[label=1](B)(D)
35   \tikzset{EdgeStyle/.append style = {bend left}}
36   \Edge[label=4](A)(B)
37   \Edge[label=5](B)(A)
38   \Edge[label=6](B)(C)
39   \Edge[label=7](C)(B)
40   \Edge[label=2](A)(D)
41   \Edge[label=3](D)(C)
42 \end{tikzpicture}

```

Ce premier exemple était important sur un plan historique mais il était un peu compliqué car on doit modifier des styles.

### Exemple n° 3 Exemple simple avec tkz-graph

Voyons un deuxième exemple plus classique. Nous allons utiliser un style plus scolaire `vstyle=Normal` ainsi que la macro `\Edges` qui permet de créer une "chaîne" d'arêtes (edges).

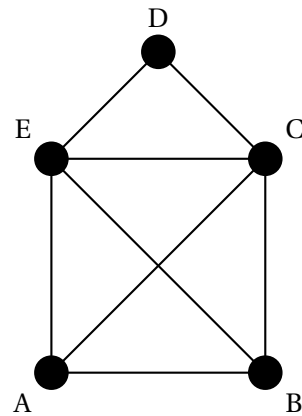


```

43 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
44   \GraphInit[vstyle=Normal]
45   \begin{scope}[rotate=-135]
46     \Vertices*{circle}{A,B,C,E}
47   \end{scope}
48   \NOEA(E){D}
49   \Edges(A,B,E,D,C,E,A,C,B)% variante efficace de \edge
50 \end{tikzpicture}

```

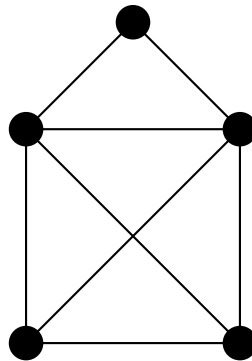


**Example n° 4** Modification du style

```

51 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
52   \GraphInit[vstyle=Classic]
53   \begin{scope}[rotate=45]
54     \Vertices*[Lpos=45]{circle}{C,E,A,B}
55   \end{scope}
56   \NOEA[Lpos=90](E){D}
57   \Edges(A,B,E,D,C,E,A,C,B)
58 \end{tikzpicture}

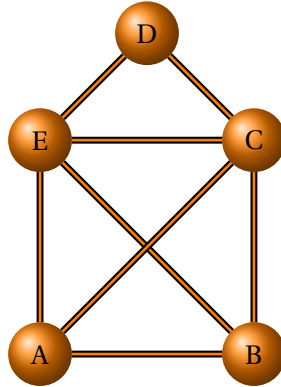
```

**Example n° 5** Une autre modification du style

```

59 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
60   \GraphInit[vstyle=Simple]
61   \begin{scope}[rotate=-135]
62     \Vertices*{circle}{A,B,C,E}
63   \end{scope}
64   \NOEA(E){D}
65   \Edges(A,B,E,D,C,E,A,C,B)
66 \end{tikzpicture}

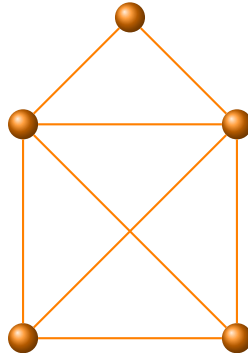
```

**Example n° 6** Encore une autre modification du style

```

67 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
68   \GraphInit[vstyle=Shade]
69   \begin{scope}[rotate=-135]
70     \Vertices*{circle}{A,B,C,E}
71   \end{scope}
72   \NOEA(E){D}
73   \Edges(A,B,E,D,C,E,A,C,B)
74 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 7** Dernière modification du style

```

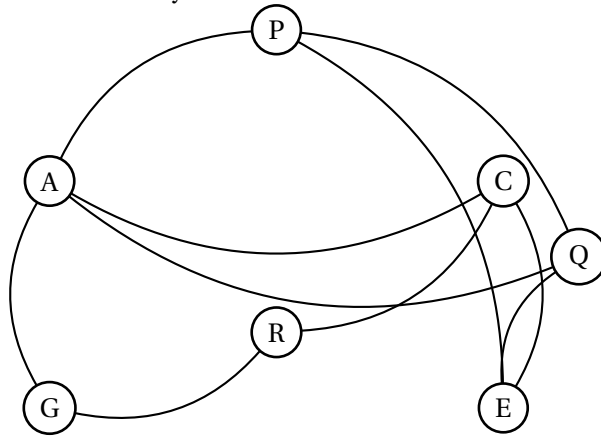
75 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
76   \GraphInit[vstyle=Art]
77   \begin{scope}[rotate=-135]
78     \Vertices*{circle}{A,B,C,E}
79   \end{scope}
80   \NOEA(E){D}
81   \Edges(A,B,E,D,C,E,A,C,B)
82 \end{tikzpicture}

```

Pour conclure, Il s'agit dans un premier temps de faciliter le positionnement des sommets, puis leurs styles, enfin la création des arêtes et leurs styles.

**Example n° 8** Code complet

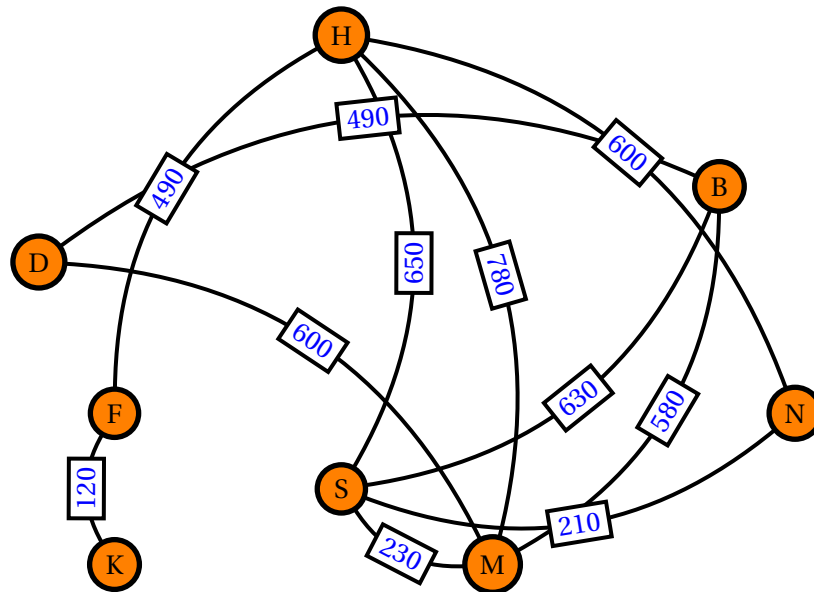
Par défaut le style des sommets est le style "Normal"



```

83 % Alain Matthes
84 % UTF8
85 % PDFLaTeX
86 \documentclass[a4paper]{article}
87 \usepackage[utf8]{inputenc}% why not latin1 ?
88 \usepackage[upright]{fourier}% not necessary
89 \usepackage[usenames,dvipsnames,pdftex]{xcolor}% not necessary
90 \usepackage{fullpage}% not necessary
91 \usepackage{tkz-graph}
92 \usetikzlibrary{arrows,shapes}
93 \usepackage[frenchb]{babel}% not necessary
94 \begin{document}
95   \begin{tikzpicture}
96     \GraphInit[vstyle=Normal]
97     \Vertex[x=0 ,y=0]{G}\Vertex[x=0 ,y=3]{A}
98     \Vertex[x=3 ,y=5]{P}\Vertex[x=6 ,y=3]{C}
99     \Vertex[x=7 ,y=2]{Q}\Vertex[x=6 ,y=0]{E}
100    \Vertex[x=3 ,y=1]{R}
101    \tikzset{EdgeStyle/.append style = {bend left}}
102    \Edges(C,R,G,A,P,Q)\Edges(P,E,Q,A)
103    \Edge(C)(A)\Edge(C)(E)
104  \end{tikzpicture}
105 \end{document}
106

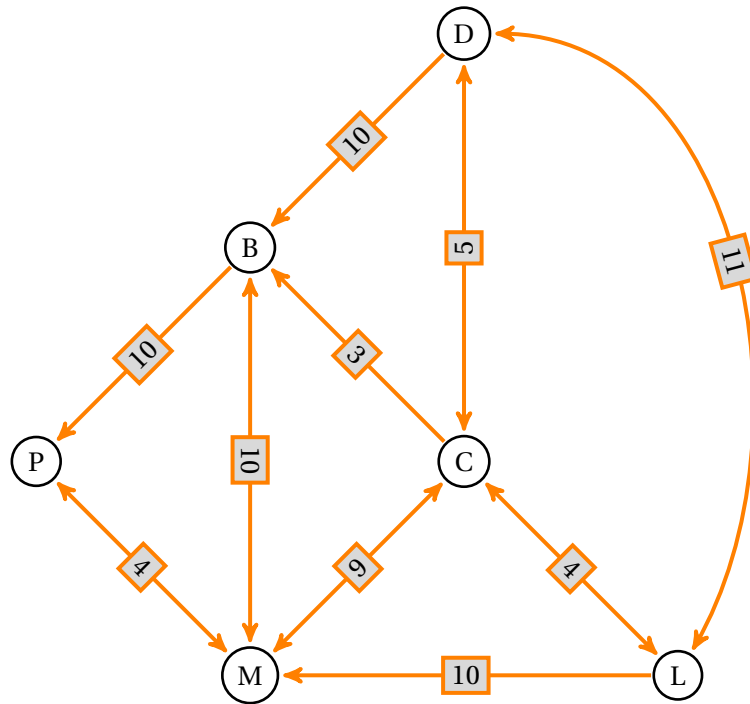
```

**Example n° 9** Arêtes et étiquettes

```

107 \SetVertexNormal[Shape      = circle,
108                        FillColor = orange,
109                        LineWidth  = 2pt]
110 \SetUpEdge[lw           = 1.5pt,
111             color        = black,
112             labelcolor    = white,
113             labeltext     = red,
114             labelstyle    = {sloped,draw,text=blue}]
115 \begin{tikzpicture}
116   \Vertex[x=0 ,y=0]{K}
117   \Vertex[x=0 ,y=2]{F}
118   \Vertex[x=-1,y=4]{D}
119   \Vertex[x=3 ,y=7]{H}
120   \Vertex[x=8 ,y=5]{B}
121   \Vertex[x=9 ,y=2]{N}
122   \Vertex[x=5 ,y=0]{M}
123   \Vertex[x=3 ,y=1]{S}
124   \tikzset{EdgeStyle/.append style = {bend left}}
125   \Edge[label = $120$](K)(F)
126   \Edge[label = $650$](H)(S)
127   \Edge[label = $780$](H)(M)
128   \Edge[label = $490$](D)(B)
129   \Edge[label = $600$](D)(M)
130   \Edge[label = $580$](B)(M)
131   \Edge[label = $600$](H)(N)
132   \Edge[label = $490$](F)(H)
133   \tikzset{EdgeStyle/.append style = {bend right}}
134   \Edge[label = $630$](S)(B)
135   \Edge[label = $210$](S)(N)
136   \Edge[label = $230$](S)(M)
137 \end{tikzpicture}

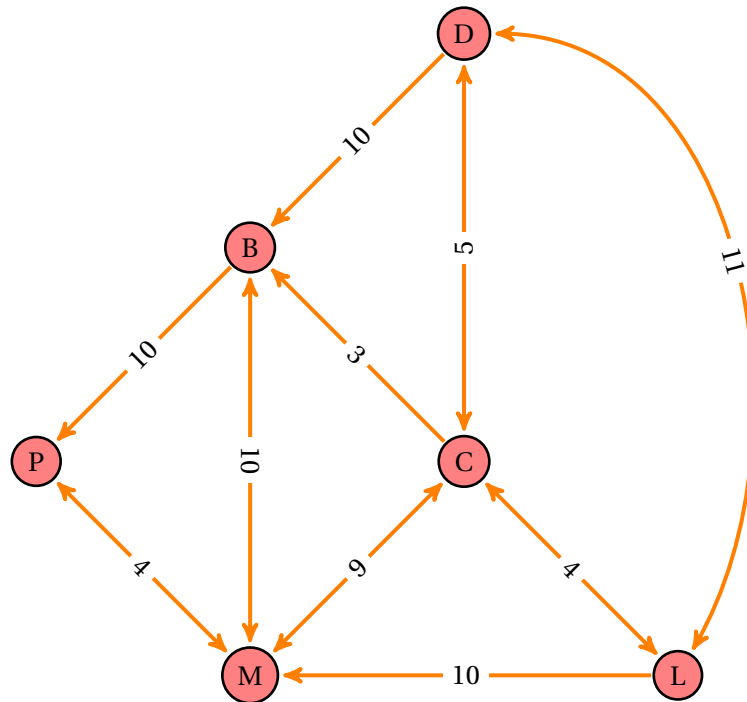
```

**Example n° 10** Variante de styles avec le sujet Asie juin 2003 Annales

```

138 \begin{tikzpicture}
139   \SetUpEdge[lw          = 1.5pt,
140             color        = orange,
141             labelcolor    = gray!30,
142             labelstyle    = {draw,sloped}]
143   \tikzset{node distance = 4cm}
144   \GraphInit[vstyle=Normal]
145   \Vertex{P}
146   \NOEA(P){B}
147   \SOEA(P){M}
148   \NOEA(B){D}
149   \SOEA(B){C}
150   \SOEA(C){L}
151   \tikzset{EdgeStyle/.style={post}}
152   \Edge[label=$3$](C)(B)
153   \Edge[label=$10$](D)(B)
154   \Edge[label=$10$](L)(M)
155   \Edge[label=$10$](B)(P)
156   \tikzset{EdgeStyle/.style={pre and post}}
157   \Edge[label=$4$](P)(M)
158   \Edge[label=$9$](C)(M)
159   \Edge[label=$4$](C)(L)
160   \Edge[label=$5$](C)(D)
161   \Edge[label=$10$](B)(M)
162   \tikzset{EdgeStyle/.style={pre and post,relative=false,in=0,out=60}}
163   \Edge[label=$11$](L)(D)
164 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 11** Deuxième variantes de styles avec le sujet Asie juin 2003 Annales

```

165 \begin{tikzpicture}
166   \SetUpEdge[lw          = 1.5pt,
167             color        = orange,
168             labelcolor    = white,
169             labelstyle    = {sloped}]
170   \tikzset{node distance = 4cm}
171   \GraphInit[vstyle=Normal]
172   \tikzset{VertexStyle/.append style={fill    = red!50}}
173   \Vertex{P}
174   \NOEA(P){B}
175   \SOEA(P){M}
176   \NOEA(B){D}
177   \SOEA(B){C}
178   \SOEA(C){L}
179   \tikzset{EdgeStyle/.style={post}}
180   \Edge[label=$3$](C)(B)
181   \Edge[label=$10$](D)(B)
182   \Edge[label=$10$](L)(M)
183   \Edge[label=$10$](B)(P)
184   \tikzset{EdgeStyle/.style={pre and post}}
185   \Edge[label=$4$](P)(M)
186   \Edge[label=$9$](C)(M)
187   \Edge[label=$4$](C)(L)
188   \Edge[label=$5$](C)(D)
189   \Edge[label=$10$](B)(M)
190   \tikzset{EdgeStyle/.style={pre and post,relative=false,in=0,out=60}}
191   \Edge[label=$11$](L)(D)
192 \end{tikzpicture}

```

### III. Vertex

macro n° 1 `\Vertex`

`\Vertex[local options]{Name}`

Un sommet se caractérise avant tout par sa position et son nom (label) puis son style. Les options se partagent donc en deux groupes.

- La position relative ou absolue,
- le nom et le label.

options	défaut	définition
<code>position</code>	<code>{}</code>	
<code>x</code>	<code>{}</code>	
<code>y</code>	<code>{}</code>	
<code>Node</code>	<code>false</code>	
<code>empty</code>	<code>false</code>	
<code>Math</code>	<code>false</code>	
<code>NoLabel</code>	<code>false</code>	
<code>LabelOut</code>	<code>false</code>	
<code>L</code>	<code>{}</code>	
<code>Ldist</code>	<code>0cm</code>	
<code>Lpos</code>	<code>0</code>	

Cette macro permet de définir un sommet qui a un nom *name* et un label.

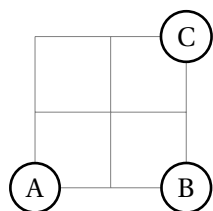
Si `L={}` alors `label = Name`

Si `L≠{}` alors `label = L`.

#### Options concernant le positionnement

##### Exemple n° 12 Utilisation de coordonnées

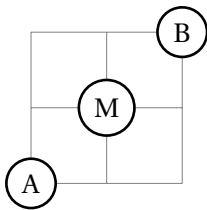
`\Vertex[x=<number>,y=<number>]{<vertex>}` pour le positionnement absolu. On utilise des des coordonnées. J'ai utilisé une grille d'aide afin de constater le placement du sommet.



```

193 \begin{tikzpicture}
194   \GraphInit[vstyle=Normal]
195   \draw[help lines] (0,0) grid (2,2);
196   \Vertex{A} % par défaut x = 0 et y = 0
197   \Vertex[x=2 , y=0]{B} \Vertex[x=2 , y=2]{C}
198 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 13** Option **Node**

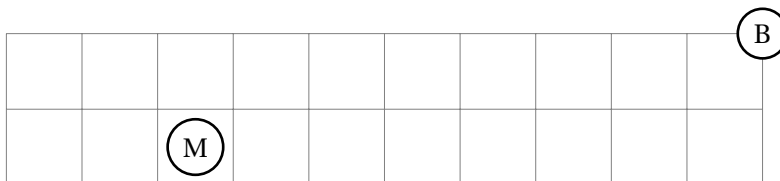
```

199 \begin{tikzpicture}
200   \GraphInit[vstyle=Normal]
201   \draw[help lines] (0,0) grid (2,2);
202   \Vertex{A} \Vertex[x=2 , y=2]{B}
203   %\activoff nécessaire avec frenchb et babel
204   \activoff \coordinate (M) at ($ (A)!.5!(B) $){}; \activon
205   \Vertex[Node]{M}
206 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 14** Sommet fantôme ou Option **empty**

Il s'agit en réalité d'attribuer un nom à node mais que le sommet n'apparaisse pas. Cela pour conserver une certaine cohérence à la suite d'instructions pour construire le graphe mais tout moyen pour attribuer un nom à un node ou à un point de coordonnées données est possible. Cette option permet de pouvoir utiliser le node **A** mais le sommet n'est pas apparent. On peut l'utiliser en revanche pour placer d'autres sommets.



```

207 \begin{tikzpicture}
208   \tikzstyle{every node} = [node distance = 2cm]
209   \draw[help lines] (0,0) grid (10,2);
210   \Vertex[empty]{A} % possible \coordinate (A) at (0,0);
211   \Vertex[x=10 , y=2]{B}
212   \activoff \coordinate (M) at ($ (A)!.25!(B) $){}; \activon
213   \Vertex[Node]{M}
214 \end{tikzpicture}

```

L'option **node distance** de **TikZ** permet de définir la distance entre deux nodes quand la position de l'un est relative à celle de l'autre. La ligne de code suivante permet de définir la distance voulue.

```

215 \tikzset{node distance = 2cm}

```

On peut aussi passer l'option avec l'environnement `tikzpicture`

```

216 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
217   ...
218 \end{tikzpicture}

```

Une autre possibilité est d'utiliser l'option **position** de la macro `\Vertex`.

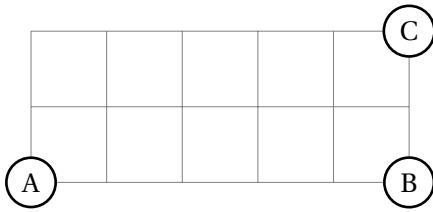
`\Vertex[position={<dir> of=<vertex>}]` Positionnement relatif.

**<dir>** est à choisir parmi l'une des huit directions suivantes :

**right, left, above, below, above left, above right, below left, below right.**

Il faut bien sûr placer un premier sommet afin de placer les suivants relativement à celui-ci.

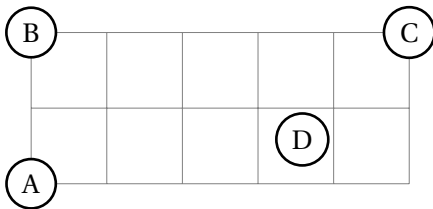


**Example n° 15** position relative, exemple 1

```

219 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
220   \draw[help lines] (0,0) grid (5,2);
221   \Vertex{A}
222   \Vertex[position={node distance=5cm,right of=A}]{B}
223   \Vertex[position={above of=B}]{C}% BC=2cm défaut
224 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 16** position relative, exemple 2

```

225 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
226   \draw[help lines] (0,0) grid (5,2);
227   \Vertex{A}
228   \Vertex[position={above of=A}]{B}
229   \Vertex[position={node distance=5cm,right of=B}]{C}
230   \Vertex[position={below left of=C}]{D}
231 \end{tikzpicture}

```

macro n° 2 `\Shortcut``\Shortcut[⟨local options⟩](⟨vertex⟩){⟨vertex⟩}`

Les raccourcis sont :

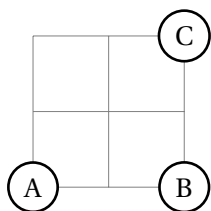
Options	Défaut	traduction
EA	right of	
WE	left of	
NO	above of	
SO	below of	
NOEA	above right of	
NOWE	above left of	
SOEA	below right of	
SOWE	below left of	

Les options sont celles de la macro `\Vertex`. La distance entre deux sommets, donc entre deux nodes est définie par l'option `node distance`.

**Exemple n° 17** position relative : raccourcis

Avec des raccourcis... Il suffit pour cela de définir de ce que l'on peut appeler l'écart unité entre deux sommets afin de placer un sommet relativement à un autre.

Reprenons l'exemple précédent : pour placer B à droite de A et à 2cm, nous allons d'abord modifier l'écart automatique, puis la macro `\EA` sous la forme `\EA(A){B}`



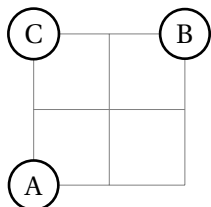
```

232 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
233 \draw[help lines] (0,0) grid (2,2);
234 \Vertex{A} \EA(A){B} \NO(B){C}
235 \end{tikzpicture}

```

**Exemple n° 18** position absolue et position relative

On peut bien sûr, placer un sommet à l'aide de coordonnées puis le suivant relativement.

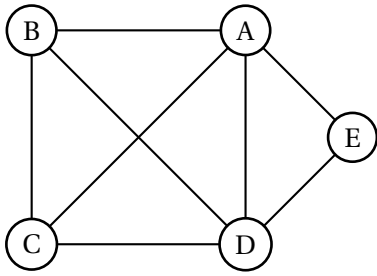


```

236 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
237 \draw[help lines] (0,0) grid (2,2);
238 \Vertex{A}
239 \Vertex[x=2,y=2]{B}
240 \WE(B){C}
241 \end{tikzpicture}

```

**Exemple n° 19** Autres raccourcis

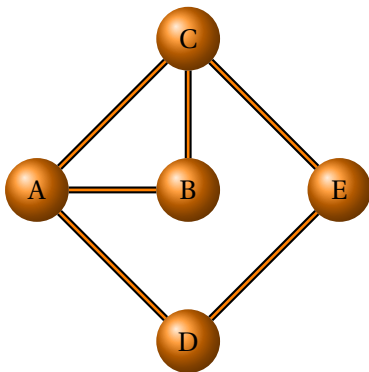


```

242 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
243   \coordinate (o) at (0,0);
244   \NOEA(o){A} \NOWE(o){B} \SOEA(o){D} \SOWE(o){C} \NOEA(D){E}
245   \Edges(B,C,D,A,E,D,B,A,C)
246 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 20** Avec et sans raccourcis, exemple 1

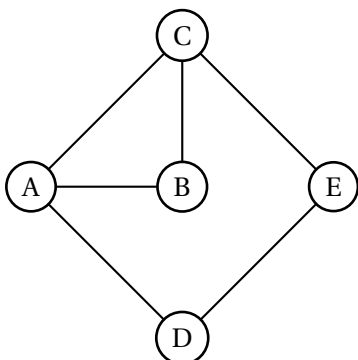


```

247 \begin{tikzpicture} [node distance = 2cm]
248   \GraphInit[vstyle=Shade]
249   \Vertex{A}
250   \Vertex [position={right of=A}]{B}
251   \Vertex [position={above of=B}]{C}
252   \Vertex [position={below of=B}]{D}
253   \Vertex [position={right of=B}]{E}
254   \Edges(A,B,C,A,D,E,C)
255 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 21** Avec et sans raccourcis, exemple 2

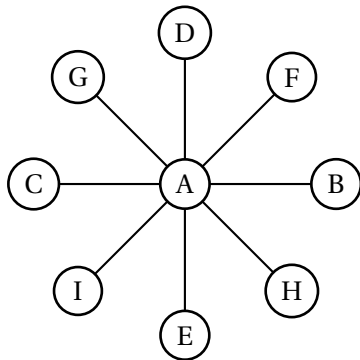


```

256 \begin{tikzpicture} [node distance = 2cm]
257   \GraphInit[vstyle=Normal]
258   \Vertex{A}
259   \EA(A){B} \NO(B){C} \SO(B){D} \EA(B){E}
260   \Edges(A,B,C,A,D,E,C)
261 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 22** Avec et sans raccourcis, exemple 3



```

262 \begin{tikzpicture}[node distance = 2 cm]
263   \GraphInit[vstyle=Normal]
264   \Vertex{A}
265   \EA(A){B}   \WE(A){C}   \NO(A){D}   \SO(A){E}
266   \NOEA(A){F} \NOWE(A){G} \SOEA(A){H} \SOWE(A){I}
267   \foreach \v in {B,C,D,E,F,G,H,I}{\Edge(A)(\v)};
268 \end{tikzpicture}

```

## Options concernant les labels

**Example n° 23** Option **L**

```

269 \begin{tikzpicture}
270   \Vertex[L={$\alpha$}] {a}
271 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 24** Option **Math**

Le label est en mode math. Il est inutile de placer L en mode math si l'option est utilisée, par défaut ce sera le mode employé.



```

272 \begin{tikzpicture}
273   \Vertex[Math] {A_1}
274 \end{tikzpicture}\hspace*{2cm}
275 \begin{tikzpicture}
276   \Vertex[Math,L=\alpha] {a}
277 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 25** **\SetVertexMath**

Cette macro permet d'appliquer l'option à plusieurs sommets. **\SetVertexMath** annule l'effet.



```

278 \begin{tikzpicture}
279   \SetVertexMath
280   \Vertex {A_1} \EA(A_1){A_2}\texttt{}
281 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 26** Option **NoLabel**

Cette option supprime l'affichage du label.



```

282 \begin{tikzpicture}
283   \Vertex[NoLabel] {A}
284 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 27** **\SetVertexNoLabel**

Cette macro permet d'appliquer l'option à plusieurs sommets. **\SetVertexLabel** annule l'effet.



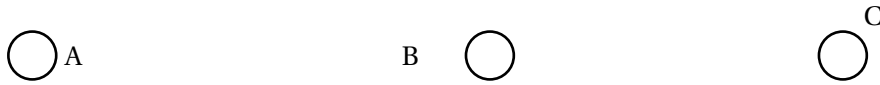
```

285 \begin{tikzpicture}
286   \SetVertexNoLabel
287   \Vertex {A} \EA(A){B}
288   \SetVertexLabel \EA(B){C}
289 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 28** Option `LabelOut`, `Lpos` et `Ldist`

La première option permet de placer le label hors du node, la deuxième positionne le label autour du sommet et la dernière spécifie la distance entre le label et le sommet.



```

290 \begin{tikzpicture}
291   \Vertex[LabelOut]{A}
292 \end{tikzpicture}\hspace*{4cm}
293 \begin{tikzpicture}
294   \Vertex[LabelOut,Lpos=180,Ldist=.5cm]{B}
295 \end{tikzpicture}\hspace*{4cm}\begin{tikzpicture}
296   \Vertex[LabelOut,Lpos=60]{C}
297 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 29** `\SetVertexLabelOut`

Cette macro permet d'appliquer l'option à plusieurs sommets. `\SetVertexLabelIn` annule l'effet.



```

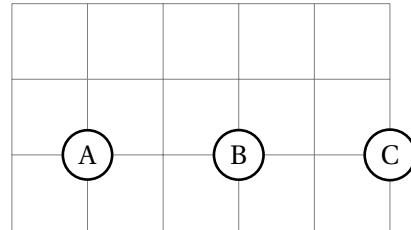
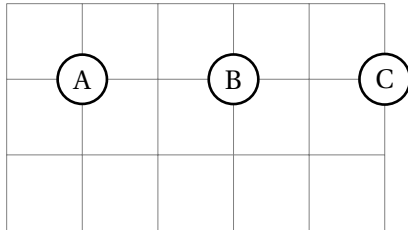
298 \begin{tikzpicture}
299   \SetVertexNoLabel
300   \Vertex {A}      \EA(A){B}
301   \SetVertexLabel  \EA(B){C}
302 \end{tikzpicture}

```

macro n° 3 `\Vertices``\Vertices[⟨local options⟩]{⟨List of vertices⟩}`

Les options sont celles d'un sommet (Vertex).

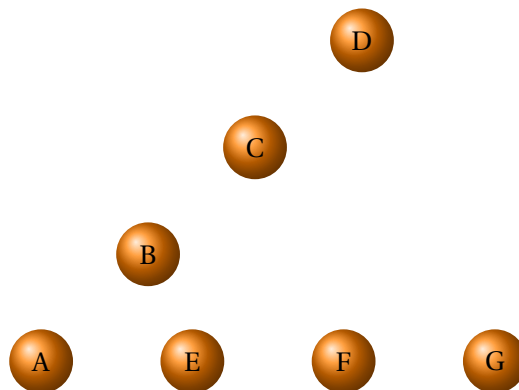
options	défaut	définition
<code>dir</code>	<code>\tkzcname{EA}</code>	

**Exemple n° 30** `\Vertices` et positionnement

```

303 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
304   \draw[help lines] (0,0) grid (5,3);
305   \Vertices[x=1,y=2]{A,B,C}
306 \end{tikzpicture}
307 \hspace*{2cm}
308 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
309   \draw[help lines] (0,0) grid (5,3);
310   \coordinate (A) at (1,1);
311   \Vertices[Node]{A,B,C}
312 \end{tikzpicture}
313

```

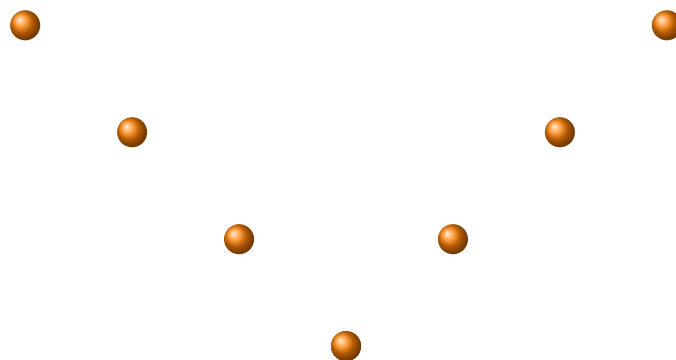
**Exemple n° 31** `\Vertices`

```

314 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
315   \GraphInit[vstyle=Shade]
316   \Vertices[dir=\NOEA]{A,B,C,D}
317   % x et y permettent de positionner le premier sommet
318   \Vertices[x=2,y=0,dir=\EA]{E,F,G}
319 \end{tikzpicture}

```

**Exemple n° 32** `\Vertices`



```
320 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
321   \GraphInit[vstyle=Art]
322   \Vertices[dir=\NOEA]{A,B,C,D}
323   \Vertices[dir=\NOWE]{A,E,F,G}
324 \end{tikzpicture}
```



macro n° 4 **\Vertices\*****\Vertices**[*<local options>*]{*<type>*}{*<List of vertices>*}

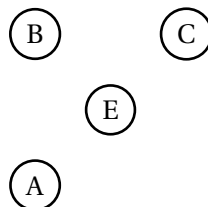
type	définition
tr1	
tr2	
tr3	
tr4	
square	
circle	

**Example n° 33** type=tr1 or tr2 or ...

```

325 \begin{tikzpicture}
326   \Vertices*{tr1}{A,B,C}
327 \end{tikzpicture}\hspace*{2cm}
328 \begin{tikzpicture}
329   \Vertices*{tr2}{A,B,C}
330 \end{tikzpicture}\hspace*{2cm}
331 \begin{tikzpicture}
332   \Vertices*{tr3}{A,B,C}
333 \end{tikzpicture}\hspace*{2cm}
334 \begin{tikzpicture}
335   \Vertices*{tr4}{A,B,C}
336 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 34** type=tr2 et option posOn peut aussi utiliser le module **calc** voir l'exemple suivant

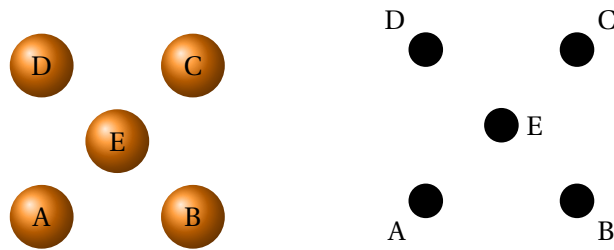
```

337 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
338   \Vertices*{tr2}{A,B,C}
339   \path (A)--(C) node[pos=.5] (E){};
340   \Vertex[Node]{E}
341 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 35** type=square, module calc et l'option Node

Deux autres possibilités de placer un node.

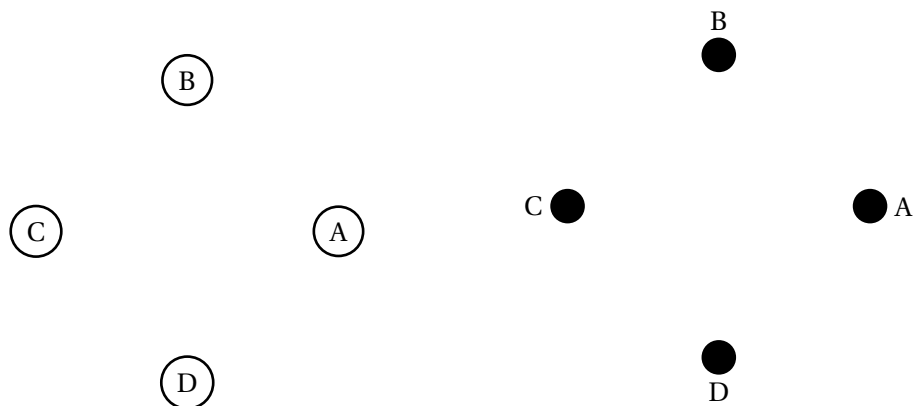


```

342 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
343   \GraphInit[vstyle=Shade]
344   \Vertices*{square}{A,B,C,D}
345   \coordinate (E) at (intersection of A--C and B--D);
346   \Vertex[Node]{E}% voir option node
347 \end{tikzpicture}
348 \hspace*{2cm}
349 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
350   \GraphInit[vstyle=Classic]
351   \Vertices*{square}{A,B,C,D}
352   \activoff % ou bien \shorthandoff{!:} pb avec babel
353   \coordinate (E) at ($ (A)!.5!(C) $){};
354   \activon
355   \Vertex[Node]{E}
356 \end{tikzpicture}

```

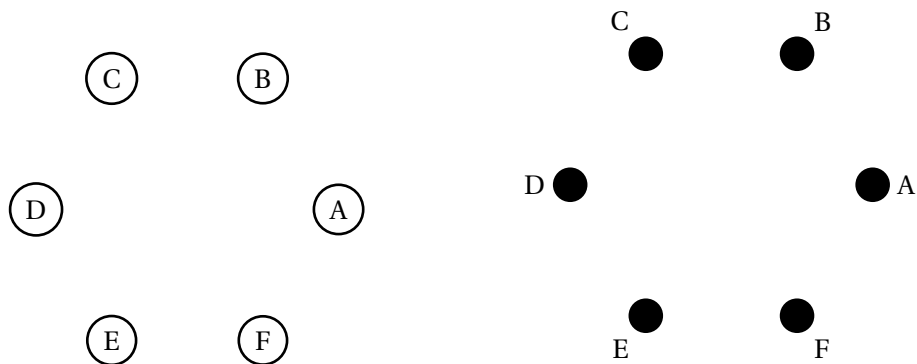
**Example n° 36** Square with `type=circle`



```

357 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
358   \Vertices*{circle}{A,B,C,D}
359 \end{tikzpicture}
360 \hspace*{2cm}
361 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
362   \GraphInit[vstyle=Classic]
363   \Vertices*{circle}{A,B,C,D}
364 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 37** `type=circle`

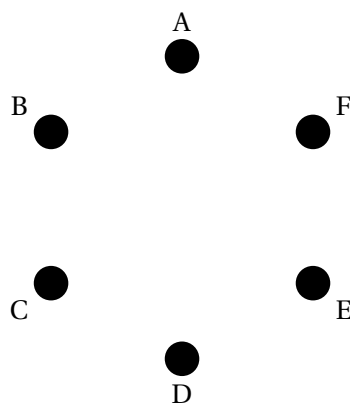
```

365 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
366   \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E,F}
367 \end{tikzpicture}
368 \hspace*{2cm}
369 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
370   \GraphInit[vstyle=Classic]
371   \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E,F}
372 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 38** `Rotation`, `\vertices*` et labels externes.

`Lpos=angle de la rotation`. Cela permet de faire une rotation du label autour du centre de chaque sommet.



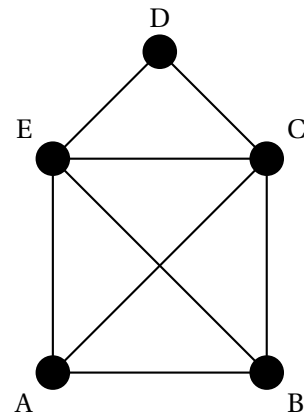
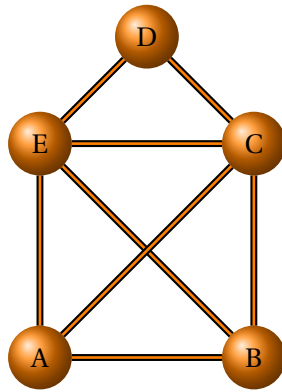
```

373 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm,rotate=90]
374   \GraphInit[vstyle=Classic]
375   \Vertices*[Lpos=90]{circle}{A,B,C,D,E,F}
376 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 39** `type=circle`, un classique

Avec des labels externes, il faut procéder avec précaution



```

377 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
378   \GraphInit[vstyle=Shade]
379   \begin{scope}[node distance=2cm,rotate=-135]
380     \Vertices*{circle}{A,B,C,E}
381   \end{scope}
382   \NOEA(E){D}
383   \Edges(A,B,E,D,C,E,A,C,B)
384 \end{tikzpicture}
385 \hspace*{2cm}
386 \begin{tikzpicture}[node distance=2cm]
387   \GraphInit[vstyle=Classic]
388   \begin{scope}[rotate=45]
389     \Vertices*[Lpos=45]{circle}{C,E,A,B}
390   \end{scope}
391   \NOEA[Lpos=90](E){D}
392   \Edges(A,B,E,D,C,E,A,C,B)
393 \end{tikzpicture}

```

## IV. Edge avec tkz-graph

macro n° 5 `\Edge`

`\Edge[⟨local options⟩](⟨Vertex A⟩)(⟨Vertex B⟩)`

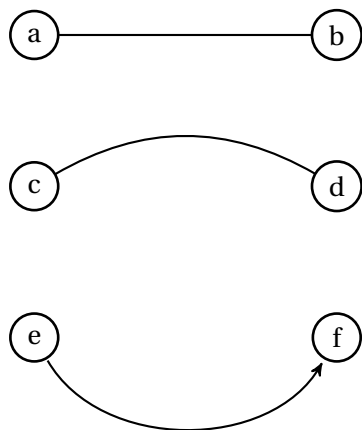
options	défaut	définition	exemple
<code>color</code>	black		
<code>lw</code>	thick		
<code>label</code>	{}		
<code>labelstyle</code>	{}		
<code>style</code>	{}		

Cette macro permet de tracer une arête entre deux sommets. Dans les exemples et dans le chapitre sur les styles, l'usage des styles est expliqué.

### Exemple n° 40 Utilisation de `Edge`

On peut remarquer qu'il y a deux sortes d'arêtes au niveau de la forme : les segments et les arcs. De plus, ces arêtes peuvent avoir un label. La notion de style est importante car on peut définir pour toutes les arêtes un même style dès le début.

par défaut :

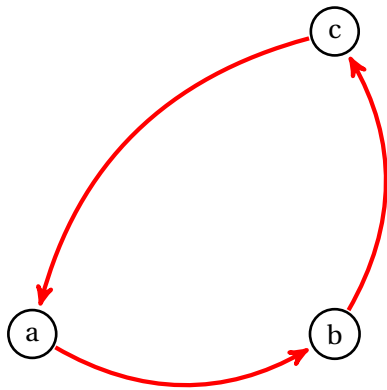


```

394 \begin{tikzpicture}[node distance = 4cm]
395   \Vertex{a}
396   \EA(a){b}
397   \SO[style={node distance = 2cm}](a){c}
398   \EA(c){d}
399   {\tikzset{node distance = 2cm}
400   \SO(c){e}}
401   \EA(e){f}
402   \Edge(a)(b)
403   \tikzstyle{EdgeStyle}=[-,bend left]
404   \Edge(c)(d)
405   \tikzstyle{EdgeStyle}=[post,bend right=60]
406   \Edge(e)(f)
407 \end{tikzpicture}

```

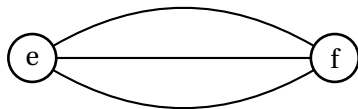
### Exemple n° 41 Modification des styles par défaut `\SetUpEdge`



```

408 \begin{tikzpicture}
409   \tikzset{node distance = 4cm}
410   \Vertex{a}
411   \EA(a){b}
412   \NO(b){c}
413   \SetUpEdge[style={post,bend right,ultra thick},color=red]
414   \Edge(a)(b)
415   \Edge(b)(c)
416   \Edge(c)(a)
417 \end{tikzpicture}

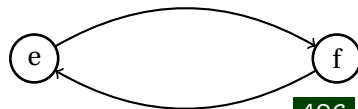
```



```

418 \begin{tikzpicture}
419   \tikzset{node distance = 4cm}
420   \Vertex{e}
421   \EA(e){f}
422   \Edge(f)(e)
423   \Edge[style={bend left}](f)(e)
424   \Edge[style={bend right}](f)(e)
425 \end{tikzpicture}

```



```

426 \begin{tikzpicture}
427   \tikzset{node distance = 4cm}
428   \Vertex{e}
429   \EA(e){f}
430   \Edge[style={->,bend left}](f)(e)
431   \Edge[style={<-,bend right}](f)(e)
432 \end{tikzpicture}

```

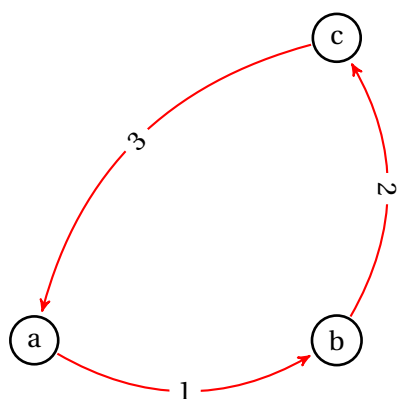


```
433 \begin{tikzpicture}
434   \tikzset{node distance = 4cm}
435   \Vertex{e}
436   \EA(e){f}
437   \Edge[style={pre,bend left}](f)(e)
438   \Edge[style={post,bend right}](f)(e)
439 \end{tikzpicture}
```

Avec comme définition pour **pre** et **post**

```
440 \tikzset{pre/.style = {<-,shorten <=1pt,>=stealth',semithick}}
441 \tikzset{post/.style = {->,shorten >=1pt,>=stealth',semithick}}
442 \tikzset{pre and post/.style = {<->,shorten >=1pt,
443                                shorten <=1pt}}
```

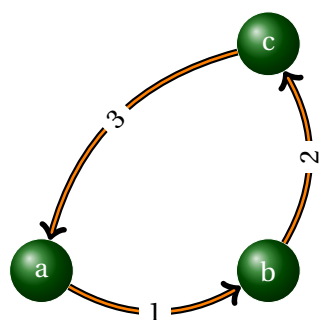
**Example n° 42** Arête avec label `\tikzstyleLabelStyle`



```

444 \begin{tikzpicture}
445   \tikzset{node distance = 4cm}
446   \Vertex{a}
447   \EA(a){b}
448   \NO(b){c}
449   \SetUpEdge[style={post,bend right},color=red]
450   \tikzset{LabelStyle/.style = {fill=white,sloped}}
451   \Edge[label=$1$](a)(b)
452   \Edge[label=$2$](b)(c)
453   \Edge[label=$3$](c)(a)
454 \end{tikzpicture}

```



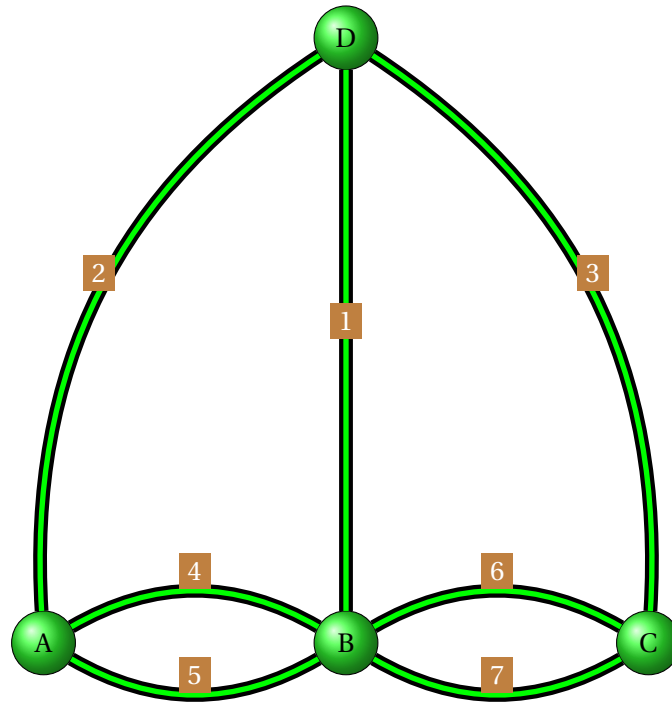


```

455 \begin{tikzpicture}
456   \tikzset{node distance = 3cm}
457   \tikzset{VertexStyle/.style = {draw,
458                                   shape           = circle,
459                                   shading          = ball,
460                                   ball color       = green!40!black,
461                                   minimum size     = 24pt,
462                                   color            = white}}
463   \tikzset{EdgeStyle/.style = {->,bend right,
464                                   thick,
465                                   double           = orange,
466                                   double distance = 1pt}}
467   \Vertex{a}
468   \EA(a){b}
469   \NO(b){c}
470   \tikzset{LabelStyle/.style = {fill=white,sloped}}
471   \Edge[label=$1$](a)(b)
472   \Edge[label=$2$](b)(c)
473   \Edge[label=$3$](c)(a)
474 \end{tikzpicture}

```

**Example n° 43** Utiliser un style intermédiaire `\tikzstyle{TempEdgeStyle}`



```

475 \begin{tikzpicture}[node distance = 4cm]
476   \tikzset{VertexStyle/.style = {shape           = circle,
477                                   shading          = ball,
478                                   ball color       = green!80,
479                                   minimum size     = 24pt,
480                                   draw}}
481   \tikzset{TempEdgeStyle/.style = {ultra thick,
482                                   double           = green,
483                                   double distance = 2pt}}
484   \tikzset{LabelStyle/.style   = {above,
485                                   color            = brown,text=white}}
486   \Vertex{A}
487   \EA(A){B}
488   \EA(B){C}
489   \tikzset{node distance = 8 cm}% modifie la distance entre les nodes
490   \NO(B){D}
491   \tikzset{EdgeStyle/.style = {TempEdgeStyle}}
492   \Edge[label=1,labelstyle={left}](B)(D)
493   \tikzset{EdgeStyle/.style = {TempEdgeStyle,bend left}}
494   \Edge[label=4](A)(B)
495   \Edge[label=5](B)(A)
496   \Edge[label=6](B)(C)
497   \Edge[label=7](C)(B)
498   \Edge[label=2,labelstyle={left}](A)(D)
499   \Edge[label=3,labelstyle={right}](D)(C)
500 \end{tikzpicture}

```

macro n° 6 `\Loop``\Edges[(<local options>)](<Vertex>)`

options	défaut	définition	exemple
<code>color</code>	black		
<code>lw</code>	0.8pt		
<code>label</code>	{}		
<code>labelstyle</code>	{}		
<code>style</code>	{}		

**Exemple n° 44** Arête particulière la boucle : `\Loop`

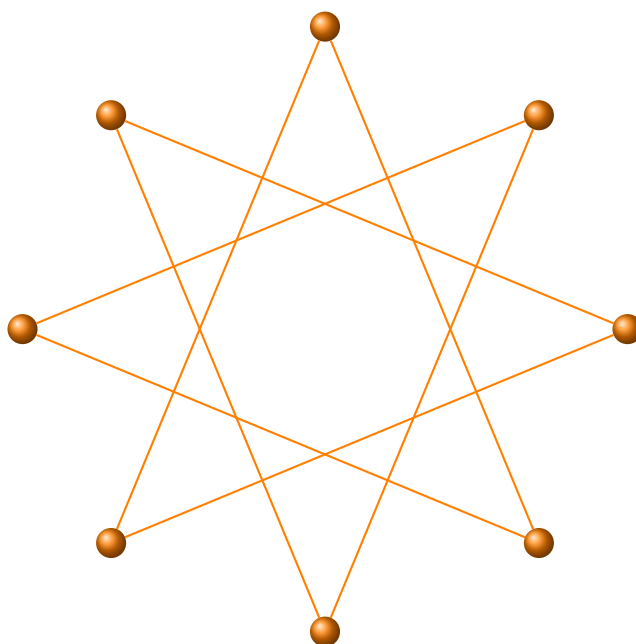
```

501 \begin{tikzpicture}
502   \useasboundingbox (-1,-2) rectangle (8,2);
503   \SetVertexSimple
504   \tikzset{node distance = 5cm}
505   \Vertex{A}
506   \EA(A){B}
507   \Edge(A)(B)
508   \Loop[dist=3cm,dir=EA,style={thick}](B)
509   \Loop[dist=5cm,dir=WE,style={thick}](A)
510 \end{tikzpicture}

```

macro n° 7  $\backslash$ Edges $\backslash$ Edges[*(local options)*](*(Vertex A, Vertex B, ...)*)

options	défaut	définition	exemple
color	black		
lw	thick		
label	{}		
labelstyle	{}		
style	{}		

**Exemple n° 45** Arêtes Edges

```

511 \begin{tikzpicture}[node distance = 4cm]
512   \GraphInit[vstyle=Art]
513   \Vertices*{circle}{a0,a1,a2,a3,a4,a5,a6,a7}
514   \Edges(a0,a3,a6,a1,a4,a7,a2,a5,a0)
515 \end{tikzpicture}

```

**Exemple n° 46**  $Ldist=\langle number \rangle cm$  Distance entre le label et le sommet

```

516 \begin{tikzpicture}
517   \SetVertexLabelOut
518   \Vertex[Ldist=0.5cm]{A}
519   \EA[Ldist=0.5cm](A){B}
520 \end{tikzpicture}

```

**Exemple n° 47**  $Lpos=\langle number \rangle$  Rotation des labels

Le nombre définit une rotation en degrés du label autour du centre du sommet. Cette rotation peut être particulière ou générale avec  $\backslash$ SetUpVertex.



```

521 \begin{tikzpicture}
522   \SetUpVertex[Lpos=-60]
523   \SetVertexLabelOut
524   \Vertex{A}
525   \EA(A){B}
526 \end{tikzpicture}

```

#### Example n° 48 Rotation d'un label

Le nombre définit une rotation en degrés du label autour du centre du sommet. Cette rotation peut être particulière ou générale avec `\SetUpVertex`.



```

527 \begin{tikzpicture}
528   \SetVertexLabelOut
529   \Vertex[Lpos=-60]{A}
530   \EA(A){B}
531 \end{tikzpicture}

```

## V. Modification des styles

Différentes méthodes sont possibles

- 1/ `\GraphInit` permet de choisir un style prédéfini et il est possible de retoucher ces styles en modifiant les valeurs choisies par défaut.
- 2/ Les styles des sommets et des arêtes peuvent être personnalisés avec `VertexStyle` et `EdgeStyle`. On peut redéfinir ces styles avec l'ancienne méthode `\tikzstyle{VertexStyle}= [ ... ]` ou mieux avec la nouvelle méthode `\tikzset{VertexStyle/.append style = { ... }}`.
- 3/ On peut utiliser les anciennes macros : `\SetVertexSimple`, `\SetVertexNormal`, `\SetUpVertex` et `\SetUpEdge`.
- 4/ Enfin, toutes une série de macros permettent de personnaliser des styles existants
  - a/ `\SetVertexNoLabel` et `\SetVertexLabel`
  - b/ `\SetVertexLabelOut` et `\SetVertexLabelIn`
  - c/ `\SetVertexNoMath` et `\SetVertexMath`

Il est possible de mélanger tout cela en sachant que la dernière définition d'un style l'emporte.

macro n° 8 `\GraphInit`

`\GraphInitlocal options`

options	default	definition
<code>vstyle</code>	Normal	

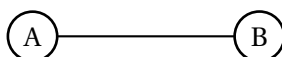
Les possibilités pour `vstyle` sont :

- 1/ Simple,
- 2/ Classic,
- 3/ Normal,
- 4/ Shade,
- 5/ Dijkstra
- 6/ Welsh,
- 7/ Art.

*Il y a pour le moment 7 styles prédéfinis. Il est possible de modifier les valeurs par défaut.*

Utilisation des styles prédéfinis

- 1/ `\GraphInit` par défaut

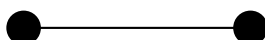


```

532 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
533   \GraphInit\Vertex{A}\EA(A){B}\Edge(A)(B)
534 \end{tikzpicture}

```

- 2/ `\GraphInit` et `vstyle=Simple`

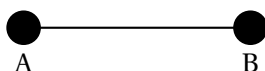


```

535 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
536   \GraphInit[vstyle=Simple]
537   \Vertex{A}\EA(A){B}\Edge(A)(B)
538 \end{tikzpicture}

```

- 3/ `\GraphInit` et `vstyle=Classic`

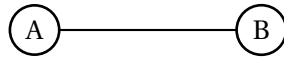


```

539 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
540   \GraphInit[vstyle=Classic]
541   \Vertex[Lpos=-90]{A}\EA[Lpos=-90](A){B}\Edge(A)(B)
542 \end{tikzpicture}

```

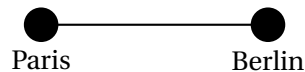
4/ GraphInit et **vstyle=Normal**



```

543 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
544   \GraphInit[vstyle=Normal]
545   \Vertex{A}\EA(A){B}\Edge(A)(B)
546 \end{tikzpicture}

```



```

547 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
548   \GraphInit[vstyle=Classic]
549   \Vertex[Lpos=-90]{Paris}\EA[Lpos=-90](Paris){Berlin}
550   \Edge (Paris)(Berlin)
551 \end{tikzpicture}

```

5/ GraphInit et **vstyle=Shade**

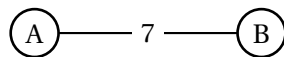


```

552 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
553   \GraphInit[vstyle=Shade]
554   \Vertex{A}\EA(A){B}\Edge(A)(B)
555 \end{tikzpicture}

```

6/ GraphInit et **vstyle=Dijkstra**

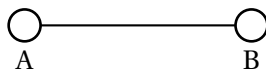


```

556 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
557   \GraphInit[vstyle=Dijkstra]
558   \Vertex{A}\EA(A){B}\Edge[label=$7$](A)(B)
559 \end{tikzpicture}

```

7/ GraphInit et **vstyle=Welsh**



```

560 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
561   \GraphInit[vstyle=Welsh]
562   \Vertex[Lpos=-90]{A}\EA[Lpos=-90](A){B}\Edge(A)(B)
563 \end{tikzpicture}

```

8/ GraphInit et **vstyle=Art**



```

564 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
565   \GraphInit[vstyle=Art]
566   \Vertex{A}\EA(A){B}\Edge(A)(B)
567 \end{tikzpicture}

```

**vstyle** est basé sur les macros suivantes qui peuvent être redéfinies.

Commandes pour les styles	utilisation
<code>\newcommand*{\VertexShape}{circle}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexLineWidth}{1pt}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexLineColor}{black}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexLightFillColor}{white}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexDarkFillColor}{black}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexTextColor}{black}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexFillColor}{black}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexBallColor}{orange}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexBigMinSize}{24pt}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexInterMinSize}{18pt}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexSmallMinSize}{12pt}</code>	
<code>\newcommand*{\VertexInnerSep}{4pt}</code>	
<code>\newcommand*{\EdgeFillColor}{orange}</code>	
<code>\newcommand*{\EdgeColor}{black}</code>	
<code>\newcommand*{\EdgeDoubleDistance}{1pt}</code>	
<code>\newcommand*{\EdgeLineWidth}{0.8pt}</code>	

### Définition des différents styles

1/ **vstyle = Simple:**

```

568 \tikzset{VertexStyle/.style = {draw,
569                               shape           = \VertexShape,
570                               color           = \VertexLineColor,
571                               fill            = \VertexDarkFillColor,
572                               inner sep       = 0pt,
573                               outer sep       = 0pt,
574                               text            = \VertexTextColor,
575                               minimum size    = \VertexSmallMinSize,
576                               line width      = \VertexLineWidth}}
577 \tikzset{EdgeStyle/.style    = {line width = \EdgeLineWidth,\EdgeColor}}
578
```

2/ **vstyle = Classic:**

```

579 \tikzset{VertexStyle/.style = {draw,
580                               shape           = \VertexShape,
581                               color           = \VertexLineColor,
582                               fill            = \VertexDarkFillColor,
583                               inner sep       = 0pt,
584                               outer sep       = 0pt,
585                               text            = \VertexTextColor,
586                               minimum size    = \VertexSmallMinSize,
587                               line width      = \VertexLineWidth}}
588 \tikzset{EdgeStyle/.style    = {line width    = \EdgeLineWidth,\EdgeColor}}
589
```

3/ **vstyle = Normal:**



```

590 \tikzset{VertexStyle/.style = {draw,
591                                shape           = \VertexShape,
592                                minimum size    = \VertexInterMinSize,
593                                line width      = \VertexLineWidth,
594                                color           = \VertexLineColor,
595                                fill            = \VertexLightFillColor,
596                                text            = \VertexTextColor}}
597 \tikzset{EdgeStyle/.style    = {line width    = \EdgeLineWidth,\EdgeColor}}
598

```

4/ `vstyle = Shade`:

```

599 \tikzset{VertexStyle/.style = {shape           = \VertexShape,
600                                ball color      = \VertexBallColor,
601                                text            = \VertexTextColor,
602                                inner sep       = 2pt,
603                                outer sep      = 0pt,
604                                minimum size    = \VertexBigMinSize}}
605 \tikzset{EdgeStyle/.style    = {line width    = \EdgeLineWidth,\EdgeColor,
606                                double         = \EdgeFillColor,
607                                double distance = \EdgeDoubleDistance}}
608

```

5/ `vstyle = Dijkstra`:

```

609 \tikzset{VertexStyle/.style = {draw,
610                                shape           = \VertexShape,
611                                color           = \VertexLineColor,
612                                fill            = \VertexLightFillColor,
613                                inner sep       = 0pt,
614                                outer sep      = 0pt,
615                                text            = \VertexTextColor,
616                                minimum size    = \VertexInterMinSize,
617                                line width      = \VertexLineWidth}}
618 \tikzset{EdgeStyle/.style    = {line width    = \EdgeLineWidth,\EdgeColor}}
619

```

6/ `vstyle = Welsh`:

```

620 \tikzset{VertexStyle/.style = {draw,
621                                shape           = \VertexShape,
622                                color           = \VertexLineColor,
623                                fill            = \VertexLightFillColor,
624                                inner sep       = 0pt,
625                                outer sep      = 0pt,
626                                text            = \VertexTextColor,
627                                minimum size    = \VertexSmallMinSize,
628                                line width      = \VertexLineWidth}}
629 \tikzset{EdgeStyle/.style    = {line width    = \EdgeLineWidth,\EdgeColor}}
630

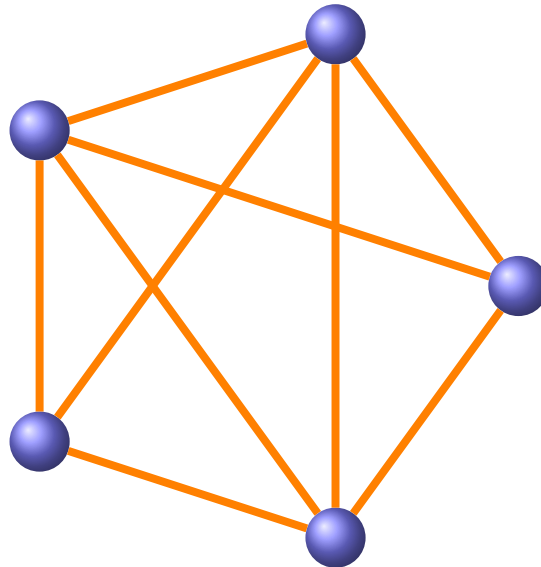
```

7/ `vstyle = Art`:

```

631 \tikzset{VertexStyle/.style = {shape      = \VertexShape,
632                                ball color  = \VertexBallColor,
633                                text       = \VertexTextColor,
634                                inner sep   = \VertexInnerSep,
635                                outer sep   = 0pt}}
636 \tikzset{EdgeStyle/.style = {line width   = \EdgeLineWidth,%
637                               \EdgeFillColor}}
638

```

**Example n° 49** Modification de `vstyle=Art`


```

639 \begin{tikzpicture}[node distance = 3.5cm]
640   \GraphInit[vstyle=Art]
641   \renewcommand*{\VertexInnerSep}{8pt}
642   \renewcommand*{\EdgeLineWidth}{3pt}
643   \renewcommand*{\VertexBallColor}{blue!50}
644   \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E}
645   \Edges(A,B,C,D,E,A,C,E,B,D)
646 \end{tikzpicture}

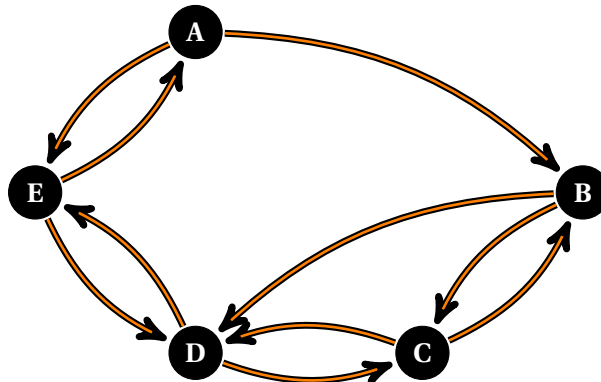
```

**Example n° 50** Utilisation de `tikzset`


```

647 \begin{tikzpicture}
648 \tikzset{node distance=4cm}
649 \tikzset{VertexStyle/.style={draw,
650                               shape      = rectangle,
651                               minimum size = 16pt,%
652                               line width   = 2pt,%
653                               color       = red,%
654                               fill        = gray,outer sep=1pt,
655                               text       = blue}}
656 \tikzstyle{EdgeStyle} = [line width=3pt,green]
657 \Vertex{A}\EA(A){B}\Edge(A)(B)
658 \end{tikzpicture}
659

```

**Example n° 51** Utilisation de `tikzstyle`

```

660 \begin{tikzpicture}
661   \tikzset{node distance = 3cm}
662   \tikzstyle{VertexStyle}=[shape      = circle,
663                             fill       = black,
664                             minimum size = 20pt,
665                             text       = white,
666                             draw]
667   \tikzstyle{TempStyle}=[double      = orange,
668                           double distance = 1pt]
669   \Vertex[L= {\textbf{E}}]{E}
670   \NOEA[L = {\textbf{A}}](E){A}
671   \SOEA[L = {\textbf{D}}](E){D}
672   \EA[L   = {\textbf{C}}](D){C}
673   \NOEA[L = {\textbf{B}}](C){B}
674   \tikzstyle{EdgeStyle}=[TempStyle,
675                           post,
676                           bend right = 20]
677   \Edges(A,E,D,C,B,D)
678   \tikzstyle{EdgeStyle}=[TempStyle,%
679                           pre,%
680                           bend right = 20]
681   \Edges(B,A)
682   \tikzstyle{EdgeStyle}=[TempStyle,%
683                           pre,%
684                           bend left  = 20]
685   \Edges(A,E,D,C,B)
686 \end{tikzpicture}
687

```

**Example n° 52** Modification du style `VertexStyle` par défaut

`\tikzstyle{VertexStyle}` La définition de `\SetVertexSimple` est obtenu ainsi, il est possible de redéfinir ce style  
Par défaut :

```

688 \tikzstyle{VertexStyle} = [shape      = circle,%
689                             fill       = black,%
690                             inner sep  = 0pt,
691                             outer sep  = 0pt,
692                             minimum size = 8pt,%
693                             draw]
694

```

maintenant si on utilise ceci :

```

695 \tikzstyle{VertexStyle} = [shape      = rectangle,%
696                             fill       = red,%
697                             inner sep  = 0pt,
698                             outer sep  = 0pt,
699                             minimum size = 10pt,%
700                             draw]
701

```



```

702 \begin{tikzpicture}
703 \tikzstyle{VertexStyle} = [shape      = rectangle,%
704                             fill       = red,%
705                             inner sep  = 0pt,
706                             outer sep  = 0pt,
707                             minimum size = 10pt,%
708                             draw]
709 \SetVertexSimple
710 \tikzstyle{every node} = [node distance = 4cm]%
711 \Vertex{A}\EA(A){B}
712 \end{tikzpicture}

```

### Example n° 53 Modification d'un style `VertexStyle`

`\tikzstyle{VertexStyle}` C'est le style par défaut pour les sommets mais on peut le modifier. Voici quelques exemples utilisés plus tard dans ce document par défaut :

```

713 \tikzstyle{VertexStyle}= [shape      = circle,
714                             fill       = white,%
715                             minimum size = 16pt,%
716                             draw]
717

```

```

718 \tikzstyle{VertexStyle}=[shape      = circle,
719                             shading    = ball,
720                             ball color = Orange,%
721                             minimum size = 20pt,%
722                             raw]
723

```



```

724 \begin{tikzpicture}[node distance = 4cm]
725   \tikzstyle{VertexStyle}=[shape          = circle,
726                             shading         = ball,
727                             ball color     = Orange,%
728                             minimum size   = 20pt,%
729                             draw]
730   \SetVertexNoLabel
731   \tikzstyle{every node}=[node distance = 3cm]
732   \Vertex{A}
733   \EA(A){B}
734 \end{tikzpicture}

```

ou bien encore :

```

735   \tikzstyle{VertexStyle}=[shape          = circle,
736                             shading         = ball,
737                             ball color     = green!40!black,%
738                             minimum size   = 30pt,%
739                             draw]
740

```



```

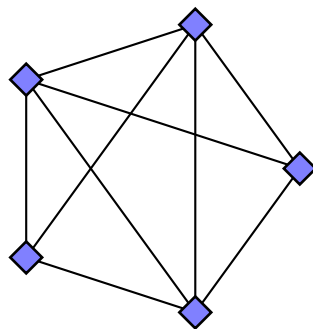
741 \begin{tikzpicture}[node distance = 4cm]
742 \tikzstyle{VertexStyle}=[shape          = circle,
743                           shading         = ball,
744                           ball color     = green!40!black,%
745                           minimum size   = 30pt,%
746                           draw]
747   \SetVertexNoLabel
748   \tikzstyle{every node}=[node distance = 3cm]
749   \Vertex{A}
750   \EA(A){B}
751 \end{tikzpicture}

```

macro n° 9 `\SetVertexSimple``\SetVertexSimple[⟨local options⟩]`

options	défaut	définition
<code>Shape</code>	<code>\VertexShape</code>	
<code>MinSize</code>	<code>\VertexSmallMinSize</code>	
<code>LineWidth</code>	<code>\VertexLineWidth</code>	
<code>LineColor</code>	<code>\VertexLineColor</code>	
<code>FillColor</code>	<code>\VertexFillColor</code>	

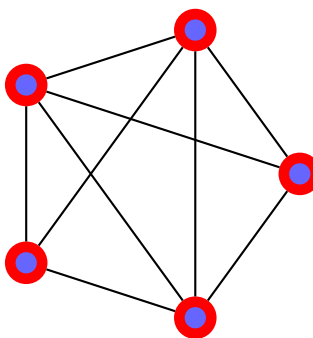
*Il est possible de redéfinir les macros. Cette macro permet d'affiner le style « Simple » des sommets. Obsolète!*

**Exemple n° 54** Autre style `\SetVertexSimple`

```

752 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
753   \SetVertexSimple[Shape=diamond,FillColor=blue!50]
754   \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E}
755   \Edges(A,B,C,D,E,A,C,E,B,D)
756 \end{tikzpicture}

```

**Exemple n° 55** `\SetVertexSimple, inner sep` et `outer sep`

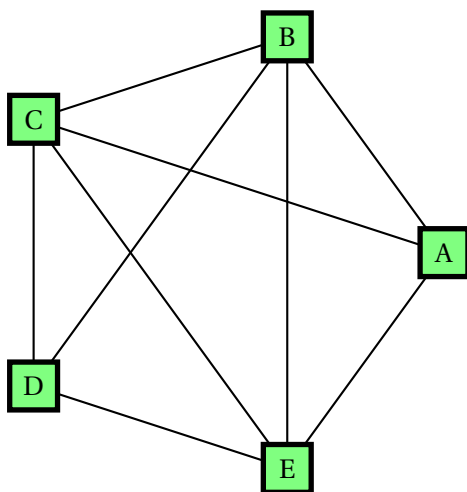
```

757 \begin{tikzpicture}[node distance = 2cm]
758   \SetVertexSimple[MinSize    = 12pt,LineWidth = 4pt,LineColor = red,%
759                   FillColor   = blue!60]
760   \tikzset{VertexStyle/.append style = {inner sep    = 0pt,%
761                                           outer sep    = 2pt}}
762   \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E}
763   \Edges(A,B,C,D,E,A,C,E,B,D)
764 \end{tikzpicture}

```

macro n° 10 `\SetVertexNormal``\SetVertexNormal[⟨local options⟩]`

options	défaut	définition
<code>Shape</code>	<code>\VertexShape</code>	
<code>MinSize</code>	<code>\VertexSmallMinSize</code>	
<code>LineWidth</code>	<code>\VertexLineWidth</code>	
<code>LineColor</code>	<code>\VertexLineColor</code>	
<code>FillColor</code>	<code>\VertexFillColor</code>	
<code>TextColor</code>	<code>\VertexTextColor</code>	

*Macro semblable à la précédente. Obsolète.***Exemple n° 56** Autre style `\SetVertexNormal`

```

765 \begin{tikzpicture}[node distance=3cm]
766   \SetVertexNormal[Shape      = rectangle,%
767                   LineWidth = 2pt,%
768                   FillColor = green!50]
769   \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E}
770   \Edges(A,B,C,D,E,A,C,E,B,D)
771 \end{tikzpicture}

```

macro n° 11 `\SetUpVertex``\SetUpVertex[⟨local options⟩]`

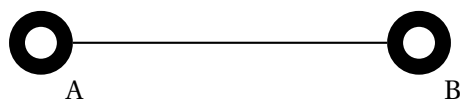
options	default	definition
<code>Lpos</code>	-90	position label externe
<code>Ldist</code>	0cm	distance du label
<code>style</code>	{}	permet d'affiner le style
<code>NoLabel</code>	false	supprime le label
<code>LabelOut</code>	false	Label externe

*Cette macro permet de modifier les options précédentes.***Exemple n° 57** `\SetUpVertex`

```

772 \begin{tikzpicture}[node distance = 5cm]
773   \SetUpVertex[Lpos=-60,LabelOut]
774   \Vertex{A}\EA(A){B}
775 \end{tikzpicture}

```

**Exemple n° 58** `\SetUpVertex`

```

776 \begin{tikzpicture}[node distance = 5cm]
777   \SetVertexLabel
778   \SetUpVertex[Lpos=-60,LabelOut]
779   \tikzset{VertexStyle/.append style = {outer sep = .5\pgflinewidth}}
780   \renewcommand*{\VertexLineWidth}{6pt}
781   \Vertex{A}\EA(A){B}\Edge(A)(B)
782 \end{tikzpicture}

```

**Exemple n° 59** `NoLabel` Suppression d'un label`NoLabel` Cela permet de supprimer le nom d'un sommet

```

783 \begin{tikzpicture}[node distance = 5cm]
784 \tikzstyle{VertexStyle}= [shape = circle,
785                            inner sep = 0pt,
786                            outer sep = 0pt,
787                            fill = yellow,%
788                            minimum size = 16pt,%
789                            draw]
790 \Vertex[NoLabel]{A}\EA[NoLabel](A){B}
791 \end{tikzpicture}

```

Il est préférable d'utiliser `SetVertexNoLabel` si on veut généraliser à tous les sommets.



On peut souhaiter ne pas avoir de label pour tous les sommets avec un style prédéfini.

macro n° 12 `\SetVertexNoLabel`

`\SetVertexNoLabellocal` options

`\SetVertexNoLabel` permet de supprimer tous les labels

#### Exemple n° 60 Suppression des labels



```
792 \begin{tikzpicture}[node distance = 5cm]
793   \SetVertexNoLabel
794   \Vertex{A}\EA(A){B}
795 \end{tikzpicture}
```

macro n° 13 `\SetVertexLabelOut`

`\SetVertexLabelOutlocal` options

`\SetVertexLabelOut` Dans les exemples précédents, les sommets sont des petits disques colorés, généralement en noir et dans ce cas par défaut le label est à l'extérieur. On peut contrôler la position à l'aide des labels avec `Ldist` et `Lpos`.

#### Exemple n° 61 Label en dehors du sommet



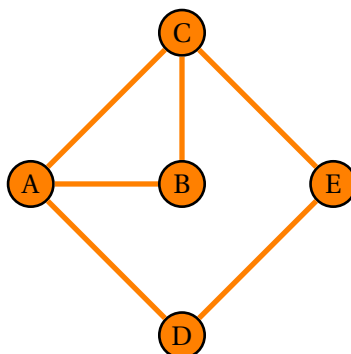
```
796 \begin{tikzpicture}[node distance = 5cm]
797   \SetVertexLabelOut
798   \Vertex{A}\EA(A){B}
799 \end{tikzpicture}
```

on peut mettre un seul label en dehors avec



```
800 \begin{tikzpicture}[node distance = 5cm]
801   \Vertex[LabelOut,Lpos=-90]{A}\EA(A){B}
802 \end{tikzpicture}
```

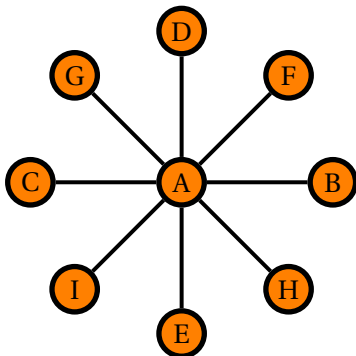
#### Exemple n° 62



```

803 \begin{tikzpicture} [node distance = 2cm]
804   \tikzstyle{VertexStyle}      = [shape           = circle,
805                                   draw             = black,
806                                   fill             = orange,
807                                   inner sep        = 2pt,
808                                   outer sep        = 0.5pt,
809                                   minimum size    = 6mm,
810                                   line width       = 1pt]%
811   \tikzstyle{every to}         = [line width      = 2pt,
812                                   color           = orange]%
813
814   \SetUpEdge[lw=1.5pt]
815   \Vertex{A}
816   \Vertex [position={right of=A}]{B}
817   \Vertex [position={above of=B}]{C}
818   \Vertex [position={below of=B}]{D}
819   \Vertex [position={right of=B}]{E}
820   \Edges(A,B,C,A,D,E,C)
821 \end{tikzpicture}
822

```

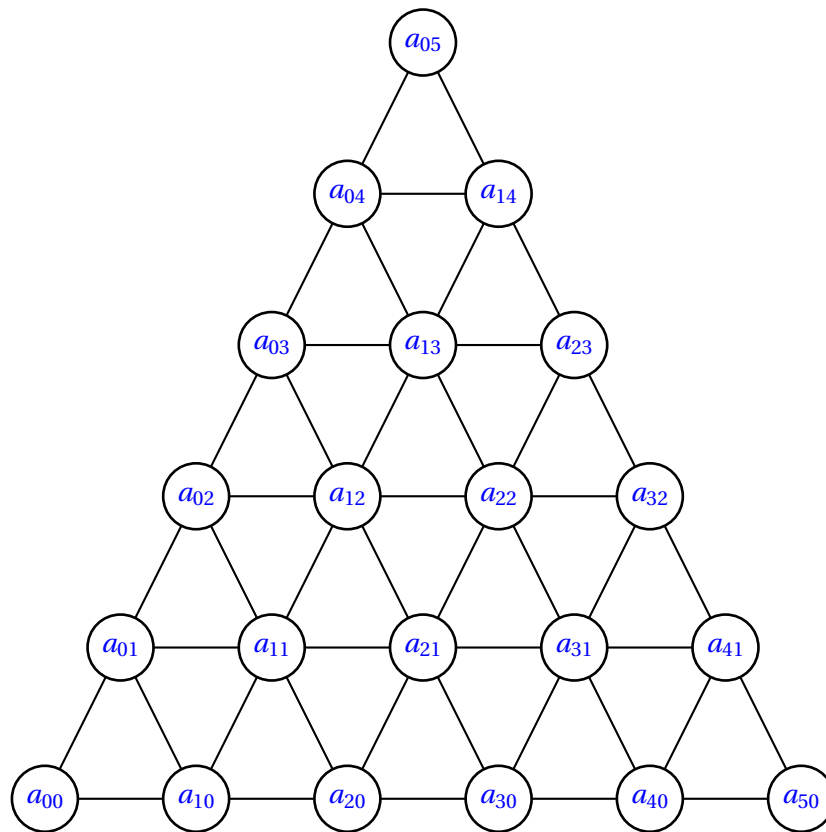
**Example n° 63**

```

823 \begin{tikzpicture}[node distance = 2 cm]
824   \tikzstyle{VertexStyle}      = [shape           = circle,
825                                   draw             = black,
826                                   fill             = orange,
827                                   inner sep        = 2pt,
828                                   outer sep        = 1pt,
829                                   minimum size    = 6mm,
830                                   line width       = 2pt]
831   \SetUpEdge[lw=1.5pt]
832   \Vertex{A}
833   \EA(A){B}   \WE(A){C}   \NO(A){D}   \SO(A){E}
834   \NOEA(A){F} \NOWE(A){G} \SOEA(A){H} \SOWE(A){I}
835   \foreach \v in {B,C,D,E,F,G,H,I}{\Edge(A)(\v)};
836 \end{tikzpicture}
837

```

**Example n° 64**



```

838 \begin{tikzpicture}
839 \tikzstyle{EdgeStyle} = [thick,%
840 double = orange,
841 double distance = 1pt]
842 \SetVertexLabel
843 \renewcommand*\VertexTextColor{blue}
844 \tikzstyle{every node}=[node distance = 3cm]
845 \GraphInit[vstyle=Normal]
846 \grTriangular[Math,form=1,prefix=a,RA=2]{6}% macro de tkz-berge
847 \end{tikzpicture}

```

### Example n° 65



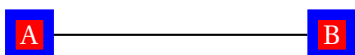
```

848 \begin{tikzpicture}[node distance=3 cm]
849 \GraphInit[vstyle = Shade]
850 \renewcommand*\VertexBigMinSize{1cm}
851 \Vertex{A}\EA(A){B}\Edge(A)(B)
852 \end{tikzpicture}

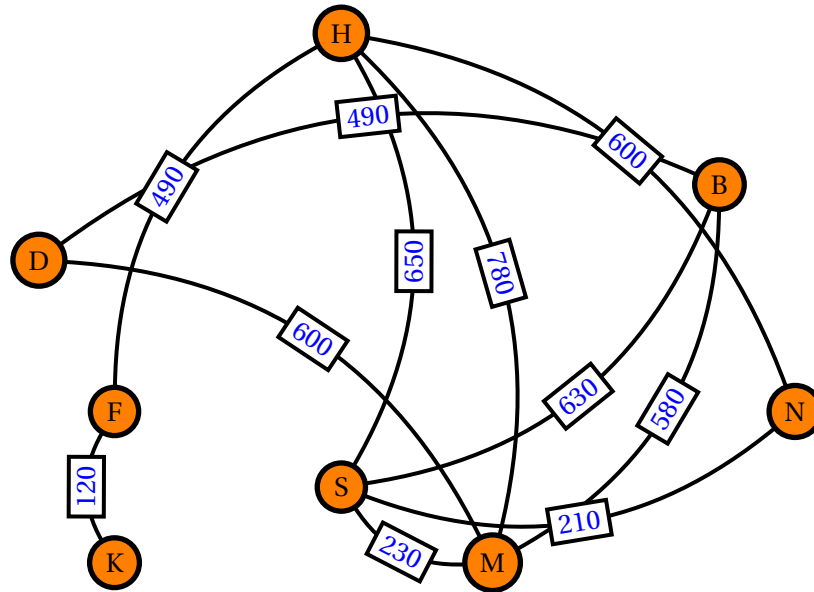
```

Les trois principaux styles sont **VertexStyle**, **EdgeStyle** et **LabelStyle**. Le dernier est attaché aux étiquettes que peuvent avoir les arêtes.

### Example n° 66



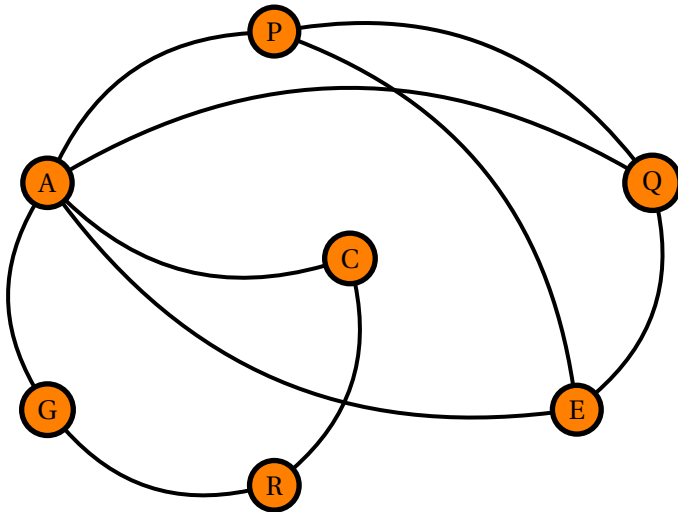
```
853 \begin{tikzpicture}[node distance = 5cm]
854   \tikzstyle{VertexStyle} = [shape           = rectangle,
855                               line width      = 4pt,
856                               inner sep       = 4pt,
857                               outer sep      = .5\pgflinewidth,
858                               color          = blue,
859                               fill           = red,
860                               text          = white,
861                               draw]
862   \Vertex{A} \Vertex[x=4,y=0]{B}
863   \Edge(A) (B)
864 \end{tikzpicture}
```

**Example n° 67** Variation I autour des styles

```

865 \begin{tikzpicture}
866   \SetVertexNormal[Shape      = circle,
867                   FillColor   = orange,
868                   LineWidth   = 2pt]
869   \SetUpEdge[lw          = 1.5pt,
870             color        = black,
871             labelcolor    = white,
872             labeltext     = red,
873             labelstyle    = {sloped,draw,text=blue}]
874   \Vertex[x=0 ,y=0]{K}
875   \Vertex[x=0 ,y=2]{F}
876   \Vertex[x=-1,y=4]{D}
877   \Vertex[x=3 ,y=7]{H}
878   \Vertex[x=8 ,y=5]{B}
879   \Vertex[x=9 ,y=2]{N}
880   \Vertex[x=5 ,y=0]{M}
881   \Vertex[x=3 ,y=1]{S}
882   \tikzset{EdgeStyle/.append style = {bend left}}
883   \Edge[label = $120$](K)(F)
884   \Edge[label = $650$](H)(S)
885   \Edge[label = $780$](H)(M)
886   \Edge[label = $490$](D)(B)
887   \Edge[label = $600$](D)(M)
888   \Edge[label = $580$](B)(M)
889   \Edge[label = $600$](H)(N)
890   \Edge[label = $490$](F)(H)
891   \tikzset{EdgeStyle/.append style = {bend right}}
892   \Edge[label = $630$](S)(B)
893   \Edge[label = $210$](S)(N)
894   \Edge[label = $230$](S)(M)
895 \end{tikzpicture}

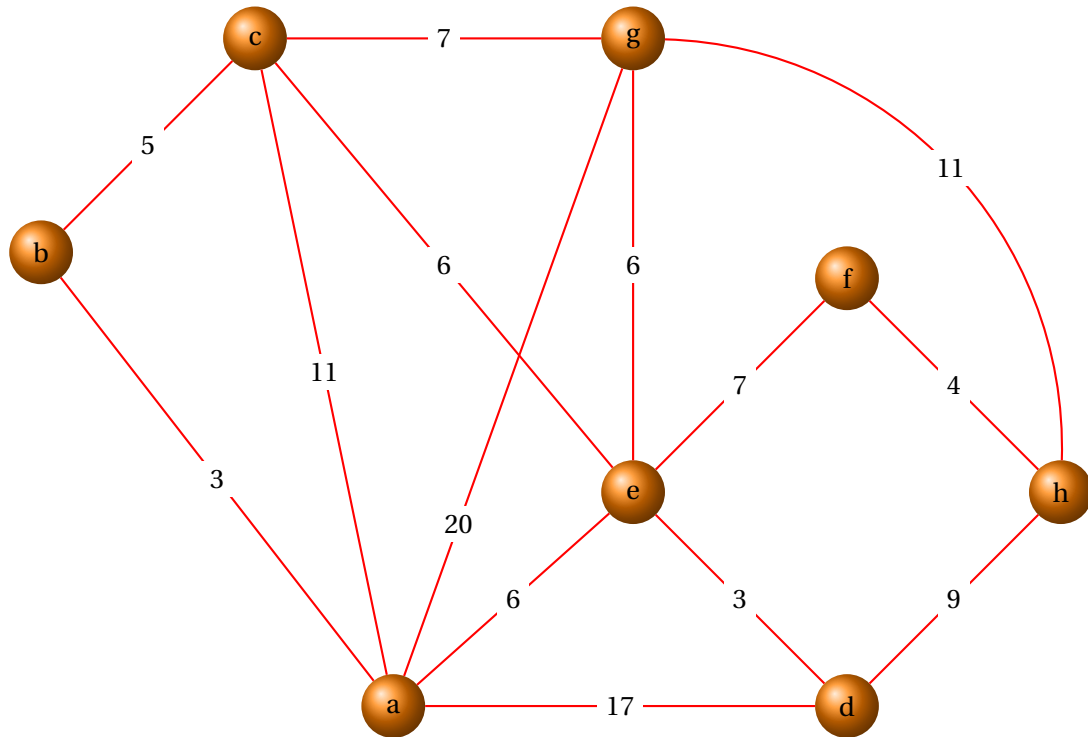
```

**Example n° 68** Variation II autour des styles

```

896 \begin{tikzpicture}
897   \SetVertexNormal[Shape      = circle,
898                     FillColor  = orange,
899                     LineWidth  = 2pt]
900   \SetUpEdge[lw          = 1.5pt,
901              color        = black,
902              labelcolor    = white,
903              labeltext     = red,
904              labelstyle    = {sloped,draw,text=blue}]
905   \tikzstyle{EdgeStyle}=[bend left]
906   \Vertex[x=0, y=0]{G}
907   \Vertex[x=0, y=3]{A}
908   \Vertex[x=3, y=5]{P}
909   \Vertex[x=4, y=2]{C}
910   \Vertex[x=8, y=3]{Q}
911   \Vertex[x=7, y=0]{E}
912   \Vertex[x=3, y=-1]{R}
913   \Edges(G,A,P,Q,E) \Edges(C,A,Q) \Edges(C,R,G) \Edges(P,E,A)
914 \end{tikzpicture}

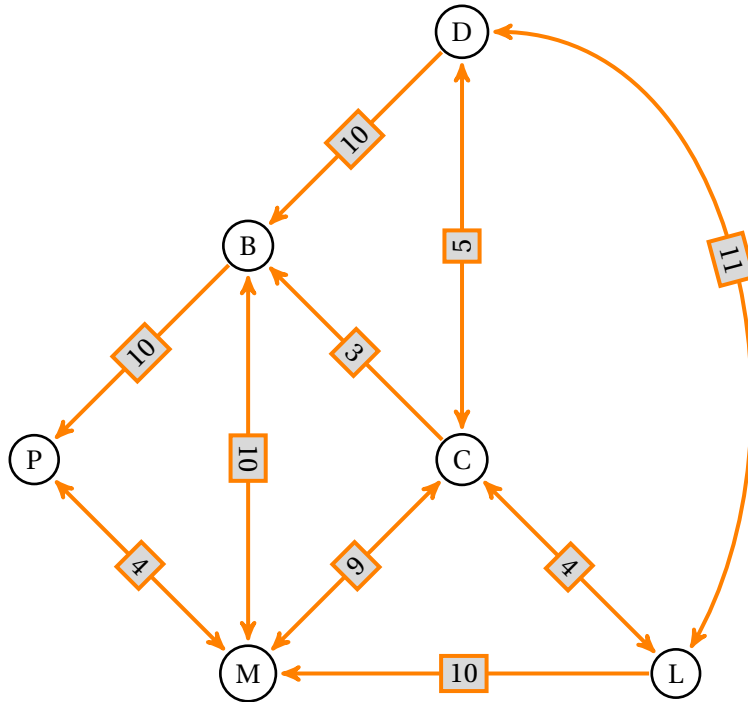
```

**Example n° 69** Variation III autour des styles

```

915 \begin{tikzpicture}
916   \GraphInit[vstyle=Shade]
917   \tikzset{node distance = 4cm}
918   \Vertex{e}
919   \NOEA(e){f}
920   \SOEA(e){d}
921   \SOEA(f){h}
922   \Vertex[position={above of=e,yshift=2cm}]{g}
923   \Vertex[position={left of=g,xshift=-1cm}]{c}
924   \Vertex[position={left of=d,xshift=-2cm}]{a}
925   \SOWE(c){b}
926   \tikzstyle{LabelStyle}=[fill=white]
927   \tikzstyle{EdgeStyle}=[color=red]
928   \Edge[label=$3$](a)(b)
929   \Edge[label=$11$](a)(c)
930   \Edge[label=$6$](a)(e)
931   \Edge[label=$17$](a)(d)
932   \Edge[style={pos=.25},label=$20$](a)(g)
933   \Edge[label=$5$](c)(b)
934   \Edge[label=$6$](c)(e)
935   \Edge[label=$7$](c)(g)
936   \Edge[label=$7$](f)(e)
937   \Edge[label=$3$](d)(e)
938   \Edge[label=$9$](d)(h)
939   \Edge[label=$6$](g)(e)
940   \Edge[style={bend left,out=45,in=135},label=$11$](g)(h)
941   \Edge[label=$4$](f)(h)
942 \end{tikzpicture}

```

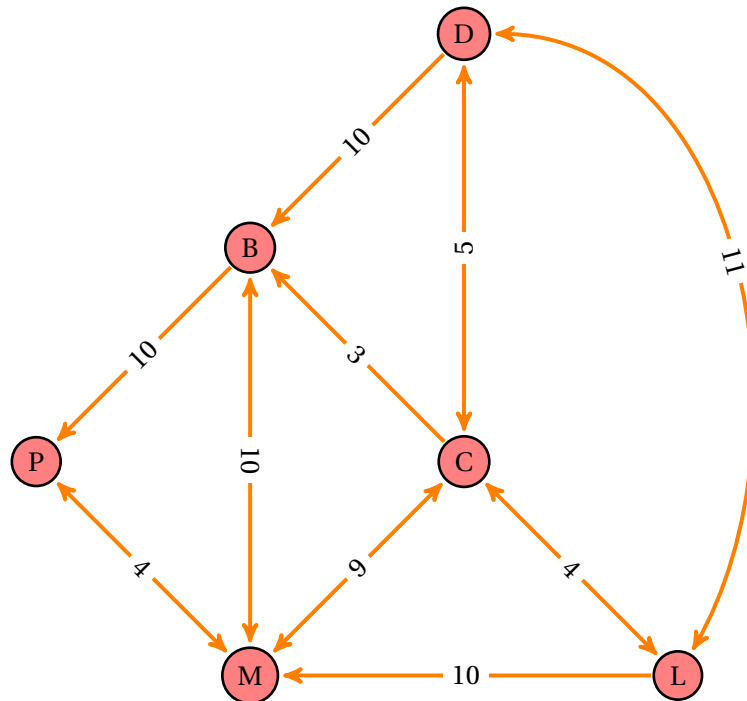
**Example n° 70** Variation IV autour des styles

```

943 \begin{tikzpicture}
944   \SetUpEdge[lw          = 1.5pt,
945             color        = orange,
946             labelcolor   = gray!30,
947             labelstyle   = {draw,sloped}]
948   \tikzset{node distance = 4cm}
949   \GraphInit[vstyle=Normal]
950   \Vertex{P}
951   \NOEA(P){B}
952   \SOEA(P){M}
953   \NOEA(B){D}
954   \SOEA(B){C}
955   \SOEA(C){L}
956   \tikzset{EdgeStyle/.style={post}}
957   \Edge[label=$3$](C)(B)
958   \Edge[label=$10$](D)(B)
959   \Edge[label=$10$](L)(M)
960   \Edge[label=$10$](B)(P)
961   \tikzset{EdgeStyle/.style={pre and post}}
962   \Edge[label=$4$](P)(M)
963   \Edge[label=$9$](C)(M)
964   \Edge[label=$4$](C)(L)
965   \Edge[label=$5$](C)(D)
966   \Edge[label=$10$](B)(M)
967   \tikzset{EdgeStyle/.style={pre and post,relative=false,in=0,out=60}}
968   \Edge[label=$11$](L)(D)
969 \end{tikzpicture}

```



**Example n° 71** Variation V autour des styles

```

970 \begin{tikzpicture}
971
972   \SetUpEdge[lw      = 1.5pt,
973             color    = orange,
974             labelcolor = white,
975             labelstyle = {sloped}]
976   \tikzset{node distance = 4cm}
977   \GraphInit[vstyle=Normal]
978   \tikzset{VertexStyle/.append style={fill    = red!50}}
979   \Vertex{P}
980   \NOEA(P){B}
981   \SOEA(P){M}
982   \NOEA(B){D}
983   \SOEA(B){C}
984   \SOEA(C){L}
985   \tikzset{EdgeStyle/.style={post}}
986   \Edge[label=$3$](C)(B)
987   \Edge[label=$10$](D)(B)
988   \Edge[label=$10$](L)(M)
989   \Edge[label=$10$](B)(P)
990   \tikzset{EdgeStyle/.style={pre and post}}
991   \Edge[label=$4$](P)(M)
992   \Edge[label=$9$](C)(M)
993   \Edge[label=$4$](C)(L)
994   \Edge[label=$5$](C)(D)
995   \Edge[label=$10$](B)(M)
996   \tikzset{EdgeStyle/.style={pre and post,relative=false,in=0,out=60}}
997   \Edge[label=$11$](L)(D)
998 \end{tikzpicture}

```

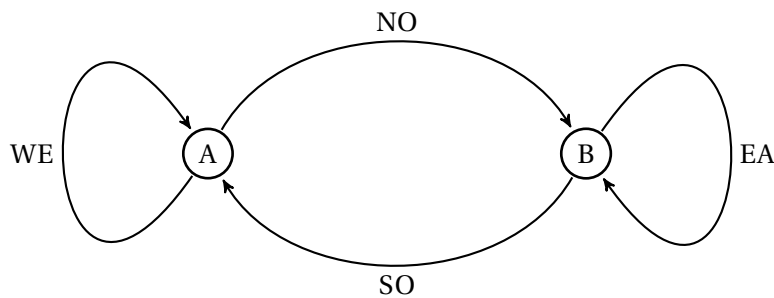
## VI. Graphes probabilistes

macro n° 14 `\grProb`

`\grProb[⟨local options⟩]{⟨Vertex-left⟩}{⟨Vertex-right⟩}{⟨NO⟩}{⟨SO⟩}{⟨WE⟩}{⟨EA⟩}`

options	défaut	définition	exemple
<code>distance</code>	5cm	distance entre les sommets	
<code>LposA</code>	180	angle si label extérieur en A	
<code>LposB</code>	0	angle si label extérieur en B	
<code>Ldist</code>	0cm	écart entre le node et le label	
<code>LoopDist</code>	4cm	longueur des boucles	

Cette macro permet de créer un graphe probabiliste.



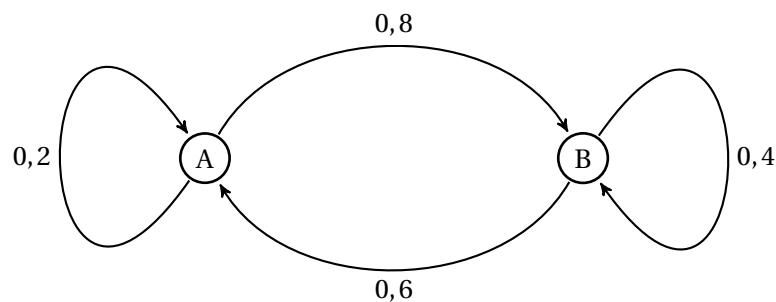
```

999 \begin{tikzpicture}
1000 \useasboundingbox (-2.5,-2) rectangle (7.5,2);
1001 \grProb{A}{B}{NO}{SO}{WE}{EA}
1002 \end{tikzpicture}
1003

```

Utilisation de `\grProb`

**Exemple n° 72** Utilisation du style par défaut

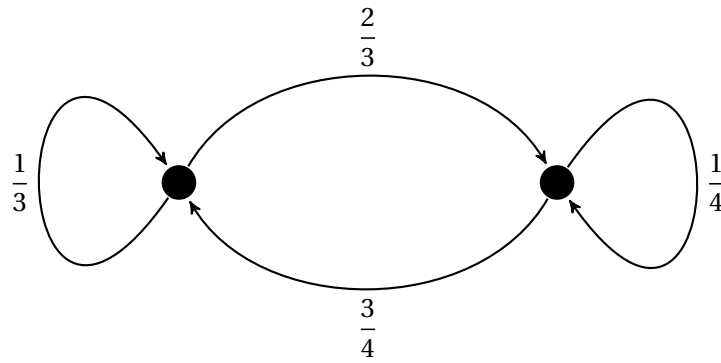


```

1004 \begin{tikzpicture}
1005 \useasboundingbox (-2.5,-2) rectangle (7.5,2);
1006 \grProb{A}{B}%
1007 {0,8}
1008 {0,6}
1009 {0,2}
1010 {0,4}
1011 \end{tikzpicture}
1012

```

**Exemple n° 73** Utilisation du style « Simple »

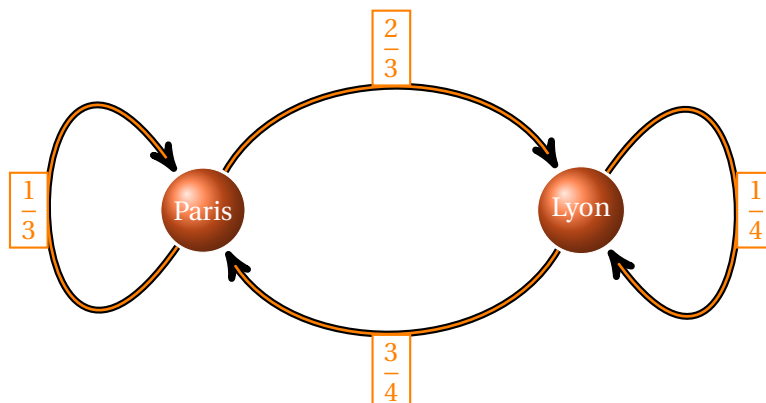


```

1013 \begin{tikzpicture}
1014   \useasboundingbox (-2.5,-2) rectangle (7.5,2);
1015   \SetVertexSimple
1016   \grProb[Ldist=0.2cm]%
1017     {Paris}{Lyon}%
1018     {\scriptstyle\dfrac{2}{3}}%
1019     {\scriptstyle\dfrac{3}{4}}%
1020     {\scriptstyle\dfrac{1}{3}}%
1021     {\scriptstyle\dfrac{1}{4}}%
1022 \end{tikzpicture}
1023

```

**Example n° 74** Utilisation d'un style personnalisé



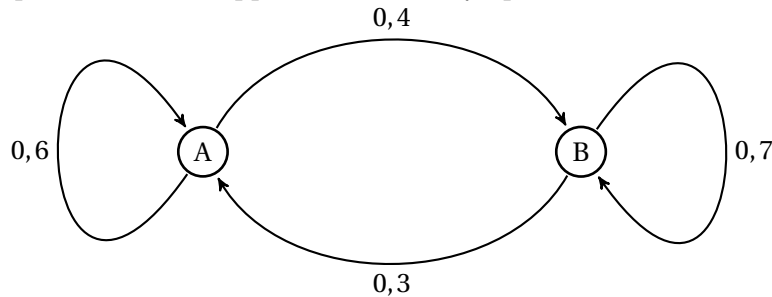
```

1024 \begin{tikzpicture}
1025   \useasboundingbox (-2.5,-2.5) rectangle (7.5,2.5);
1026   \tikzstyle{VertexStyle}=[shape          = circle,
1027                             shading        = ball,
1028                             ball color    = Orange,%
1029                             minimum size = 20pt,%
1030                             draw,color=white]
1031   \tikzstyle{LabelStyle}=[draw,color=orange,fill=white]
1032   \tikzstyle{EdgeStyle}=[->, thick,%
1033                           double          = orange,%
1034                           double distance = 1pt]
1035   \tikzstyle{LoopStyle}=[->, thick,%
1036                           double          = orange,%
1037                           double distance = 1pt]
1038
1039   \grProb[Ldist=0.1cm,LposA=0,LposB=180]%
1040           {Paris}{Lyon}%
1041           {\scriptstyle\dfrac{2}{3}}%
1042           {\scriptstyle\dfrac{3}{4}}%
1043           {\scriptstyle\dfrac{1}{3}}%
1044           {\scriptstyle\dfrac{1}{4}}%
1045 \end{tikzpicture}
1046

```

**Exemple n° 75** Exercice sur les graphes probabilistes

Dans un pays X, n'existent que deux chaînes de télévision, T1 et T2. Deux présentateurs A et B, respectivement sur T1 et T2, sont en concurrence chaque soir pour présenter le journal télévisé de 20 heures. On suppose que d'un mois sur l'autre, 60 % des auditeurs restent fidèles à A tandis que 30 % des auditeurs de B passent à A. On suppose aussi qu'il n'y a pas abandon d'audience pour le journal.



On note  $a_n$  et  $b_n$  les parts d'audience des deux journaux le 1/n/ 2006.

Ainsi, au 1/1/2006, les parts d'audience étaient  $a_1 = \frac{5}{7}$  et  $b_1 = \frac{2}{7}$ .

**Partie A**

1/ Justifier les égalités suivantes :

$$a_{n+1} = \frac{3}{5}a_n + \frac{3}{10}b_n \text{ et } b_{n+1} = \frac{2}{5}a_n + \frac{7}{10}b_n$$

2/ Expliquer pourquoi  $a_n + b_n = 1$  pour tout  $n$ .

3/ En déduire que la suite  $(a_n)$  est définie par :

$$a_1 = \frac{5}{7} \text{ et } a_{n+1} = \frac{3}{10}a_n + \frac{3}{10}$$

**Partie B Étude de la suite  $(a_n)$** 

1/ Calculer  $a_1, a_2$ .

2/ Pourquoi cette suite n'est ni arithmétique, ni géométrique ?

3/ Soit la suite  $(v_n)$  définie pour tout entier par :

$$v_n = a_n - \frac{3}{7}$$

a/ Montrer que la suite  $(v_n)$  est une suite géométrique, déterminer sa raison et son premier terme.

b/ Exprimer  $v_n$  en fonction de  $n$ , en déduire que

$$a_n = \frac{3}{7} + \frac{2}{7} \left( \frac{3}{10} \right)^{n-1}$$

c/ Calculer à l'aide d'une calculatrice  $a_8, a_9$ . Quelle conclusion peut-on établir de ces deux résultats ?

d/ Quelle est la limite de  $a_n$  quand  $n$  tend vers l'infini ?

```

1047 \begin{tikzpicture}
1048   \useasboundingbox (-2.5,-2) rectangle (7.5,2);
1049   \grProb{A}{B}{0,4}{0,3}{0,6}{0,7}
1050 \end{tikzpicture}
  
```

## VII . Colorisation Welsh

Ce chapitre montre comment colorer des sommets. Le plus simple est d'utiliser le style `Welsh` et la macro `\AddVertexColor` afin de colorer les sommets.

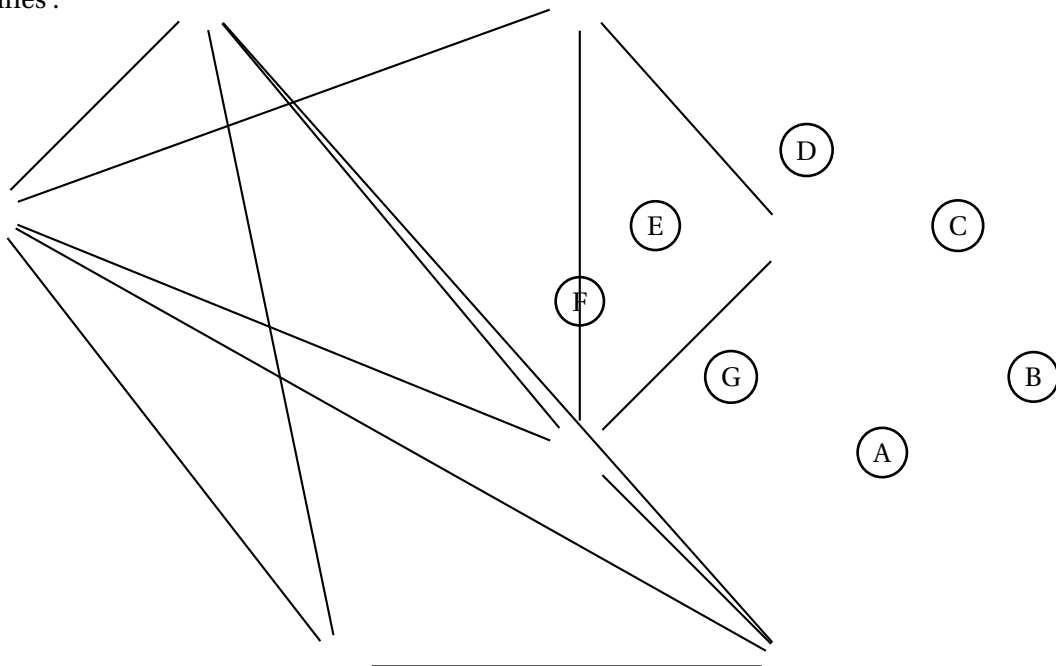
macro n° 15 `\AddVertexColor`

`\AddVertexColor[<local options>]{<color>}{<List of vertices>}`

*Cette macro permet de colorer des sommets. Le premier argument est la couleur, le second une liste de sommets.*

Extrait du baccalauréat Polynesie ES juin 2006.

Une compagnie aérienne propose des vols directs entre certaines villes, notées A, B, C, D, E, F et G. Cela conduit au graphe  $\mathcal{G}$  suivant, dont les sommets sont les villes et les arêtes représentent les liaisons aériennes :



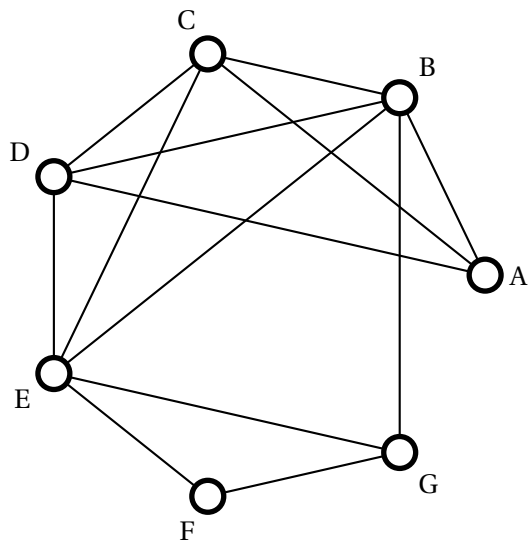
- 1/ Le graphe  $\mathcal{G}$  est-il complet ? Quel est l'ordre de  $\mathcal{G}$  ?
- 2/ **a/** Sur les cartes d'embarquement, la compagnie attribue à chaque aéroport une couleur, de sorte que deux aéroports liés par un vol direct aient des couleurs différentes.  
Proposer un coloriage adapté, cette condition.
- b/** Que peut-on en déduire sur le nombre chromatique de  $\mathcal{G}$  ?
- 3/ **a/** Quelle est la nature du sous graphe formé par les sommets A, B, C et D ?
- b/** Quel est le nombre minimal de couleurs que la compagnie doit utiliser pour pouvoir attribuer une couleur à chaque aéroport en respectant les conditions du 2. ?

Correction

```

1051 \begin{tikzpicture}
1052 \Vertex[x=2,y=1]{G}
1053 \Vertex[x=0,y=2]{F}
1054 \Vertex[x=1,y=3]{E}
1055 \Vertex[x=3,y=4]{D}
1056 \Vertex[x=5,y=3]{C}
1057 \Vertex[x=4,y=0]{A}
1058 \Vertex[x=6,y=1]{B};
1059 \Edges (g,e,f,g,b,d,e,c,d,a,c,b,a)
1060 \Edge (b)(e)
1061 \end{tikzpicture}

```

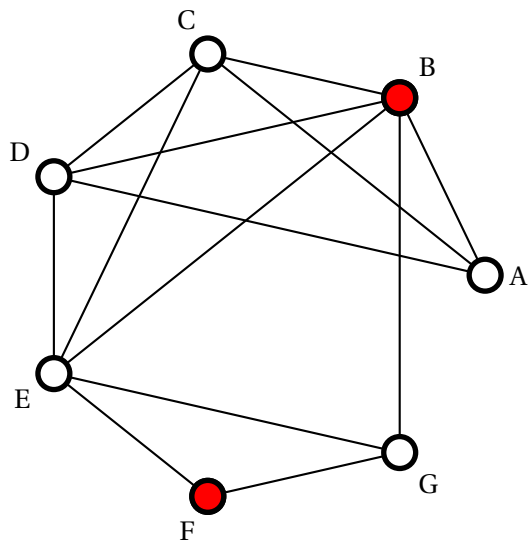


<i>Sommet</i>	<i>Degré</i>
B	5
E	5
C	4
D	4
A	3
G	3
F	2

```

1062 \begin{tikzpicture}[node distance=3cm]
1063 \renewcommand*{\VertexLineWidth}{2pt}
1064 \GraphInit[vstyle=Welsh]
1065 \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E,F,G}
1066 \Edges(G,E,F,G,B,D,E,C,D,A,C,B,A)
1067 \Edges(B,E)
1068 \end{tikzpicture}
1069

```

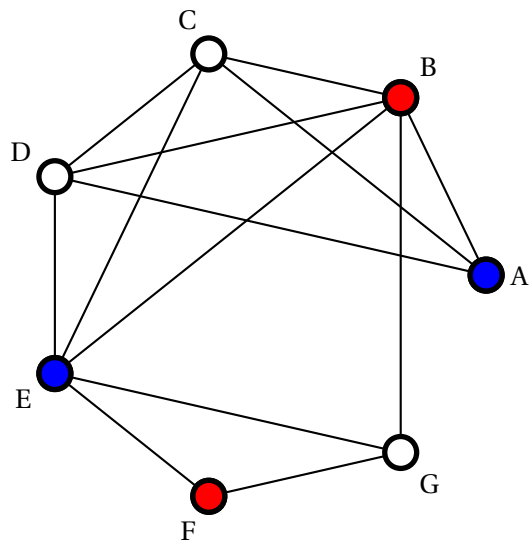


<i>Sommet</i>	<i>Degré</i>	<i>Couleur</i>
B	5	rouge
E	5	
C	4	
D	4	
A	3	
G	3	
F	2	rouge

```

1070 \begin{tikzpicture}[node distance=3cm]
1071 \renewcommand*{\VertexLineWidth}{2pt}
1072 \GraphInit[vstyle=Welsh]
1073 \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E,F,G}
1074 \SetVertexNoLabel
1075 \AddVertexColor{red}{B,F}
1076 \Edges(G,E,F,G,B,D,E,C,D,A,C,B,A)
1077 \Edges(B,E)
1078 \end{tikzpicture}
1079

```

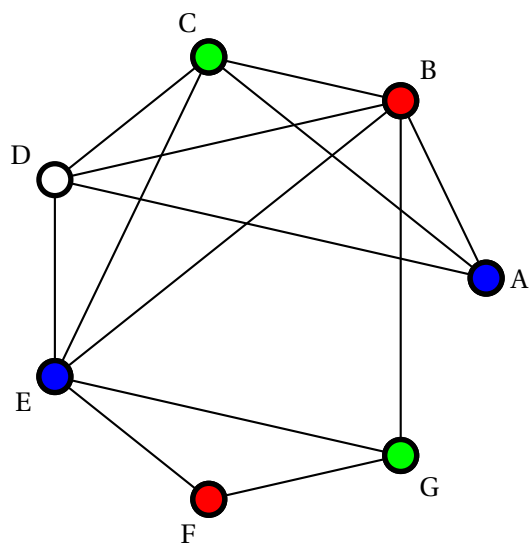


<i>Sommet</i>	<i>Degré</i>	<i>Couleur</i>
B	5	rouge
E	5	bleu
C	4	
D	4	
A	3	bleu
G	3	
F	2	rouge

```

1080 \begin{tikzpicture}[node distance=3cm]
1081   \renewcommand*{\VertexLineWidth}{2pt}
1082   \GraphInit[vstyle=Welsh]
1083   \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E,F,G}
1084   \SetVertexNoLabel
1085   \AddVertexColor{red}{B,F}
1086   \AddVertexColor{blue}{E,A}
1087   \Edges(G,E,F,G,B,D,E,C,D,A,C,B,A)
1088   \Edges(B,E)
1089 \end{tikzpicture}
1090

```



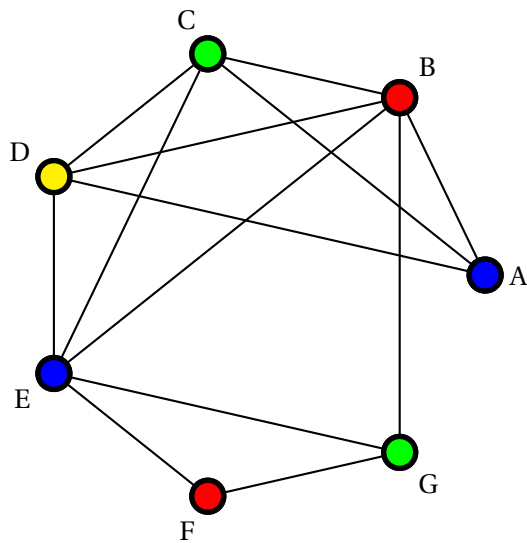
<i>Sommet</i>	<i>Degré</i>	<i>Couleur</i>
B	5	rouge
E	5	bleu
C	4	vert
D	4	
A	3	bleu
G	3	vert
F	2	rouge



```

1091 \begin{tikzpicture}[node distance=3cm]
1092 \renewcommand*\VertexLineWidth{2pt}
1093 \GraphInit[vstyle=Welsh]
1094 \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E,F,G}
1095 \SetVertexNoLabel
1096 \AddVertexColor{red}{B,F}
1097 \AddVertexColor{blue}{E,A}
1098 \AddVertexColor{green}{C,G}
1099 \Vertex[Node]{D}
1100 \Edges(G,E,F,G,B,D,E,C,D,A,C,B,A)
1101 \Edges(B,E)
1102 \end{tikzpicture}
1103

```



<i>Sommet</i>	<i>Degré</i>	<i>Couleur</i>
B	5	rouge
E	5	bleu
C	4	vert
D	4	jaune
A	3	bleu
G	3	vert
F	2	rouge

```

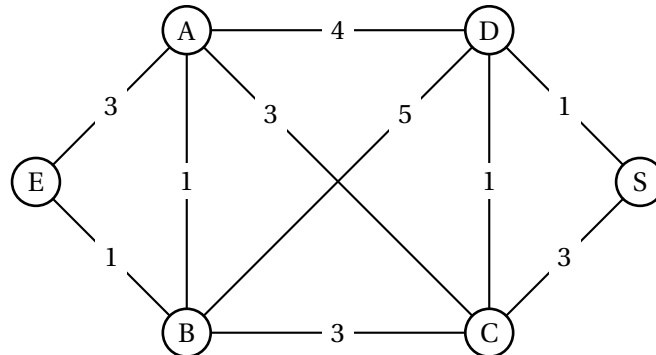
1104 \begin{tikzpicture}[node distance=3cm]
1105 \renewcommand*\VertexLineWidth{2pt}
1106 \GraphInit[vstyle=Welsh]
1107 \Vertices*{circle}{A,B,C,D,E,F,G}
1108 \SetVertexNoLabel
1109 \AddVertexColor{red}{B,F}
1110 \AddVertexColor{blue}{E,A}
1111 \AddVertexColor{green}{C,G}
1112 \AddVertexColor{yellow}{D}
1113 \Vertex[Node]{D}
1114 \Edges(G,E,F,G,B,D,E,C,D,A,C,B,A)
1115 \Edges(B,E)
1116 \end{tikzpicture}
1117

```

## VIII . Dijkstra

Algorithme de Dijkstra : Plus courte chaîne du sommet E au sommet S.

### Example n° 76 Dijkstra exemple 1



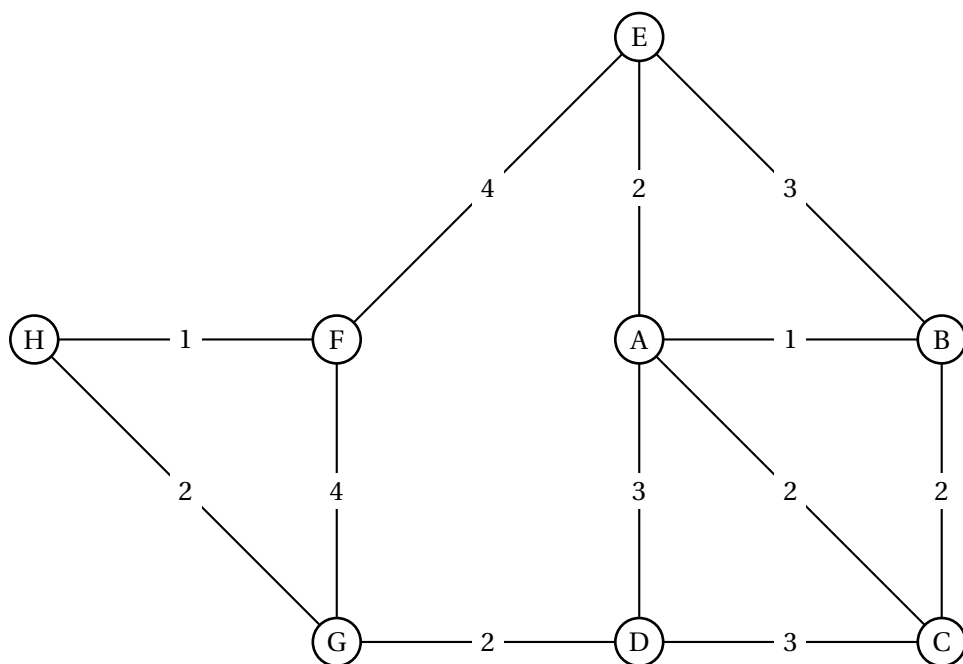
```

1118 \begin{tikzpicture}
1119   \GraphInit[vstyle=Dijkstra]
1120   \tikzset{node distance = 4cm}
1121   \Vertices*{square}{B,C,D,A}
1122   \tikzset{node distance = 2.82cm}
1123   \NOWE(B){E}
1124   \NOEA(C){S}
1125   \Edge[label=$3$](E)(A)
1126   \Edge[label=$1$](E)(B)
1127   \Edge[label=$1$](A)(B)
1128   \Edge[label=$3$](B)(C)
1129   \Edge[label=$3$,style={pos=.25}](A)(C)
1130   \Edge[label=$5$,style={pos=.75}](B)(D)
1131   \Edge[label=$4$](A)(D)
1132   \Edge[label=$1$](S)(D)
1133   \Edge[label=$3$](C)(S)
1134   \Edge[label=$1$](C)(D)
1135 \end{tikzpicture}

```

E	A	B	C	D	S	Choix
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	E
	3(E)	1(E)	$\infty$	$\infty$	$\infty$	B
	2(B)		4(B)	6(B)	$\infty$	A
			4(B)	6(B)	$\infty$	C
				5(C)	7(C)	D
					6(D)	S

Le plus court chemin est donc EBCDS

**Example n° 77** Dijkstra exemple 2

```

1136 \begin{tikzpicture}
1137   \GraphInit[vstyle=Dijkstra]
1138   \tikzset{node distance = 4cm}
1139   \Vertices*{square}{G,D,A,F}
1140   \WE(F){H}
1141   \EA(A){B}
1142   \EA(D){C}
1143   \NO(A){E}
1144   \Edge[label=$1$](H)(F)
1145   \Edge[label=$4$](G)(F)
1146   \Edge[label=$2$](H)(G)
1147   \Edge[label=$2$](G)(D)
1148   \Edge[label=$3$](D)(C)
1149   \Edge[label=$4$](F)(E)
1150   \Edge[label=$3$](A)(D)
1151   \Edge[label=$2$](A)(E)
1152   \Edge[label=$1$](A)(B)
1153   \Edge[label=$2$](A)(C)
1154   \Edge[label=$2$](C)(B)
1155   \Edge[label=$3$](E)(B)
1156 \end{tikzpicture}

```

H	F	G	E	D	A	C	B	Choix
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	H
	1(H)	2(H)	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	F
		2(H)	5(F)	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	G
			5(F)	4(G)	$\infty$	$\infty$	$\infty$	D
			5(F)		7(D)	7(D)	$\infty$	E
					7(D)	7(D)	8(E)	A
						7(D)	8(E)	C
							8(E)	B

Le plus court chemin est donc HFEB

```

1157 \def\ry{${\vrule width 5pt$}
1158 \def\iy{${\infty$}
1159 \vbox{\tabskip=0pt \offinterlineskip
1160 \def\ablerule{\noalign{\hskip\tabskip\hrule}}
1161 \halign to \hsize{\strut#\vrule # \tabskip=0.6em plus8em&
1162 \hfil#\hfil& \vrule#&
1163 \hfil#\hfil& \vrule#&
1164 \hfil#\hfil& \vrule#&
1165 \hfil#\hfil& \vrule#&
1166 \hfil#\hfil& \vrule#&
1167 \hfil#\hfil& \vrule#&
1168 \hfil#\hfil& \vrule#&
1169 \hfil#\hfil& \vrule#&
1170 \hfil#\hfil& \vrule#\tabskip=0pt\cr\ablerule
1171 && $H$ && $F$ && $G$ && $E$ && $D$ && $A$ && $C$ && $B$%
1172 && Choix &\cr\ablerule
1173 && $O$ && \iy && \iy && \iy && \iy && \iy && \iy && \iy%
1174 && $H$ &\cr\ablerule
1175 && \ry && $1(H)$ && $2(H)$ && \iy && \iy && \iy && \iy && \iy%
1176 && $F$ &\cr\ablerule
1177 && \ry && \ry && $2(H)$ && $5(F)$ && \iy && \iy && \iy && \iy%
1178 && $G$ &\cr\ablerule
1179 && \ry && \ry && \ry && $5(F)$ && $4(G)$ && \iy && \iy && \iy%
1180 && $D$ &\cr\ablerule
1181 && \ry && \ry && \ry && $5(F)$ && \ry && $7(D)$ && $7(D)$ && \iy%
1182 && $E$ &\cr\ablerule
1183 && \ry && \ry && \ry && \ry && \ry && $7(D)$ && $7(D)$ && $8(E)$%
1184 && $A$ &\cr\ablerule
1185 && \ry && \ry && \ry && \ry && \ry && \ry && $7(D)$ && $8(E)$%
1186 && $C$ &\cr\ablerule
1187 && \ry && \ry && \ry && \ry && \ry && \ry && \ry && $8(E)$%
1188 && $B$ &\cr\ablerule}}
1189

```

