Tp - Implémentation des graphes

L'objectif de ce travail est de créer les classes *Gmatrice* et *Gliste* qui permettent d'implémenter un graphe en python.

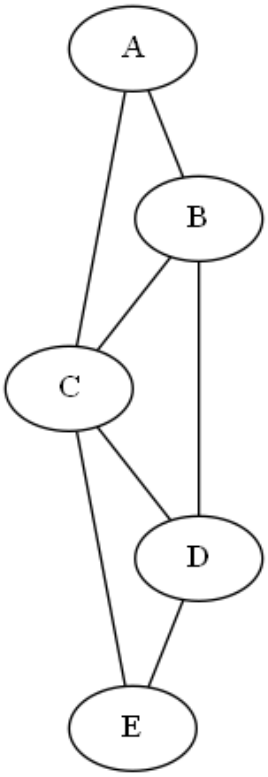
1- Utilisation de graphviz pour visualiser le graphe :

Graphviz est un logiciel qui permet de tracer graphiquement un graphe.

```
from graphviz import Digraph , Graph
graphe = Graph(format = 'png' , filename = 'graphe')

# -----------------------------------------------
graphe.edge('Lyon','Paris','488 km')
graphe.clear()
graphe.edge('Lyon','Marseille','316 km')
graphe.edge('Marseille','Toulouse','405 km')
graphe.edge('Toulouse','Lyon')
graphe.view()
```

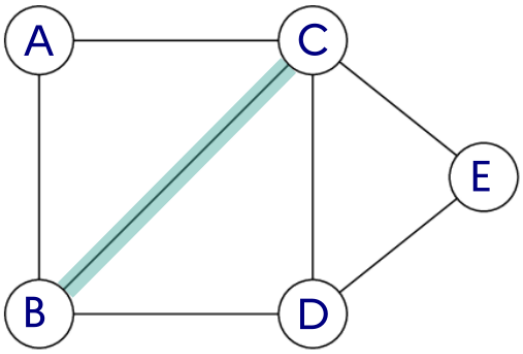
⇨ Ecrire et exécuter le script ci-dessous. Il utilise la classe *Graph* qui est importée.

Dans ce script, on utilise les méthodes *edge()* , *clear()* et *view()* de la classe *Graph*.



⇨ Qu'obtient-on si on utilise la classe importée *Digraph* à la place de *Graph* ?

⇨ Modifier le script pour pouvoir tracer le graphe donné ci-dessous :



⇨ Enregistrer ce fichier sous le nom *visuGraphviz.py* et l'uploader sur *nsibranly.fr* .

2- Classe Gmatrice qui implemente un graphe avec des matrices d'adjacence :

On donne ci-dessous le script de la classe *Gmatrice* qui permettra d'implémenter des graphes en utilisant la technique des matrices d'adjacence.

```
from graphviz import Digraph , Graph
graphe = Graph(format = 'png' , filename = 'graphe')

class Gmatrice :
    def __init__(self , nd , oriente = False , pondere = False) :
        self.noeud = [str(nd)]
        self.matrice = [[0]]
```

⇨ Copier ce script dans un nouveau fichier que vous nommerez *implementationMatrice.py* , fichier qui sera à uploader sur *nsibranly.fr* en fin de tp.

a. METHODE AJOUT_ARETE():

On donne ci-dessous le script incomplet de la méthode *ajout_arete()* :

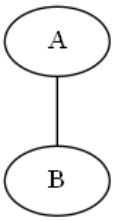
```
def ajout_arete(self,nd1,nd2,valeur = None) :
    nd1,nd2 = str(nd1) , str(nd2)
```

⇨ Compléter ce script pour obtenir les exécutions suivantes. Pour ne pas compliquer le code, on travaille sur des arbres non orientés et non pondérés.

```
>>> g = Gmatrice('A')

>>> g.noeud
['A']

>>> g.matrice
[[0]]
```

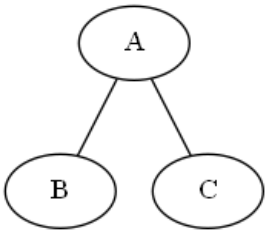
```
>>> g.ajout_arete('A','B')

>>> g.noeud
['A', 'B']

>>> g.matrice
[[0, 1], [1, 0]]
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$



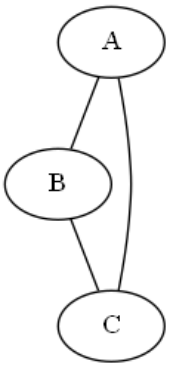

```
>>> g.ajout_arete('A','C')

>>> g.noeud
['A', 'B', 'C']

>>> g.matrice
[[0, 1, 1], [1, 0, 0], [1, 0, 0]]
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



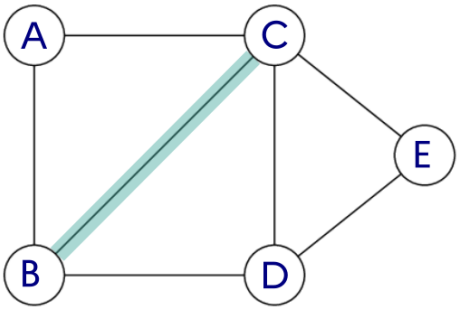

```
>>> g.ajout_arete('B','C')

>>> g.noeud
['A', 'B', 'C']

>>> g.matrice
[[0, 1, 1], [1, 0, 1], [1, 1, 0]]
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$



En exécutant les appels suivants, on modélise le graphe vu ci-dessous :

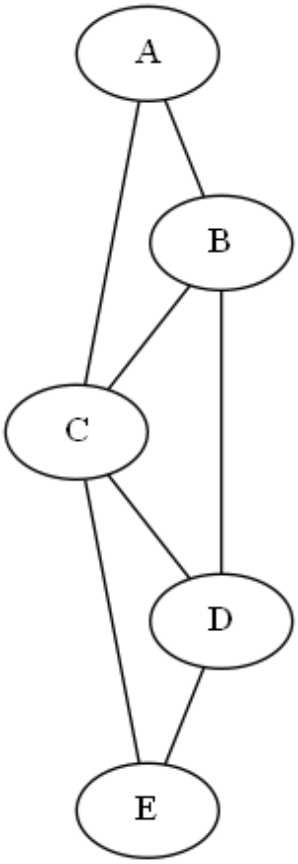
```
# Main
g1 = Gmatrice('A')
g1.ajout_arete('A','B')
g1.ajout_arete('A','C')
g1.ajout_arete('B','C')
g1.ajout_arete('B','D')
g1.ajout_arete('C','D')
g1.ajout_arete('C','E')
g1.ajout_arete('D','E')
```



b. METHODE TRACE():

Ecrire le script de la méthode *trace()* . Elle permet de visualiser le graphe avec graphviz . L'exécution du programme principal ci-dessous, permet de visualiser le graphe :

```
# Main
g1 = Gmatrice('A')
g1.ajout_arete('A','B')
g1.ajout_arete('A','C')
g1.ajout_arete('B','C')
g1.ajout_arete('B','D')
g1.ajout_arete('C','D')
g1.ajout_arete('C','E')
g1.ajout_arete('D','E')

g1.trace()
```



3- CLASSE GLISTE QUI IMPLEMENTE UN GRAPHE AVEC DES LISTES D'ADJACENCE :

On donne ci-dessous le script de la classe *Gliste* qui permettra d'implémenter des graphes en utilisant la technique des listes d'adjacence.

```
from graphviz import Digraph , Graph
graphe = Graph(format = 'png' , filename = 'graphe')

class Gliste :
    def __init__(self, oriente = False) :
        self.dic = {}
```

⇨ Copier ce script dans un nouveau fichier que vous nommerez *implementationListe.py* , fichier qui sera à uploader sur *nsibranly.fr* en fin de tp.

a. METHODE AJOUT_ARETE():

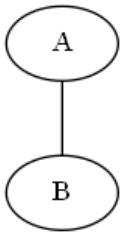
On donne ci-dessous le script incomplet de la méthode *ajout_arete()* :

```
def ajout_arete(self,nd1,nd2,valeur = None) :
    nd1,nd2 = str(nd1) , str(nd2)
```

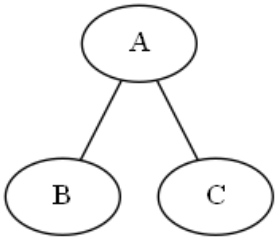
⇨ Compléter ce script pour obtenir les exécutions suivantes. Pour ne pas compliquer le code, on travaille sur des arbres non orientés et non pondérés.

```
>>> g1 = Gliste()

>>> g1.dic
{}
```

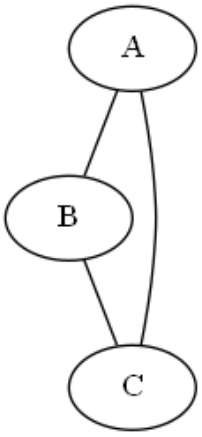
```
>>> g1.ajout_arete('A','B')

>>> g1.dic
{'A': ['B'], 'B': ['A']}
```

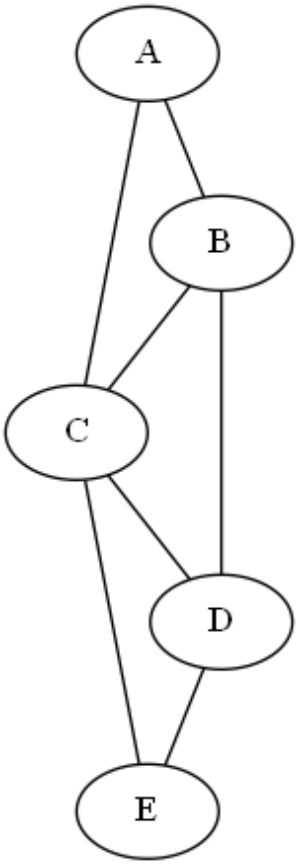



```
>>> g1.ajout_arete('A','C')

>>> g1.dic
{'A': ['B', 'C'], 'B': ['A'], 'C': ['A']}
```




```
>>> g1.ajout_arete('B','C')

>>> g1.dic
{'A': ['B', 'C'], 'B': ['A', 'C'], 'C': ['A', 'B']}
```





b. METHODE TRACE():

Ecrire le script de la méthode *trace()* . Elle permet de visualiser le graphe avec graphviz . L'exécution du programme principal ci-dessous, permet de visualiser le graphe :

```
# Main
g1 = Gliste()
g1.ajout_arete('A','B')
g1.ajout_arete('A','C')
g1.ajout_arete('B','C')
g1.ajout_arete('B','D')
g1.ajout_arete('C','D')
g1.ajout_arete('C','E')
g1.ajout_arete('D','E')

g1.trace()
```

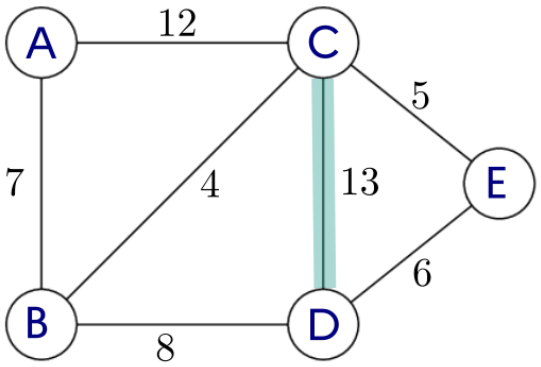
Info utile : Pour ne pas créer avec graphviz 2 fois une même arête, on peut mémoriser les couples nd1, nd2 pour lesquels une arête a déjà été tracée. Il existe une entité en python appelé « le set » qui permet de créer des sortes de tuples mais pour lesquels l'ordre de rangement n'a pas d'importance. On utilise les accolades pour créer un set :

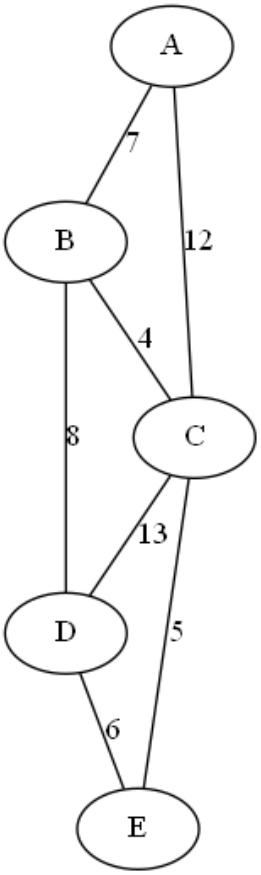
```
>>> s = {'A' , 'B'}

>>> s == {'B' , 'A'}
True
```

4- ENRICHISSEMENT DE LA CLASSE GMATRICE :

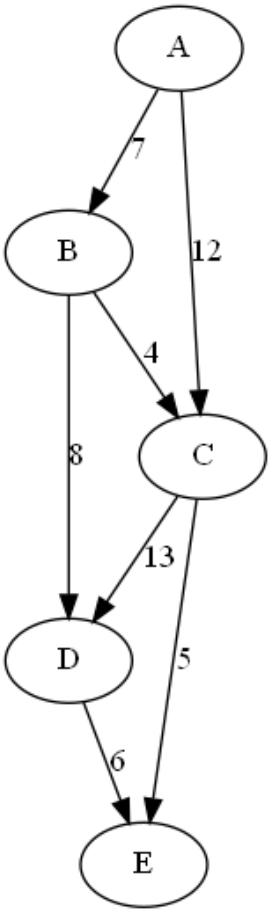
La méthode constructeur de la classe Gmatrice a 2 paramètres que l'on a pas exploiter jusqu'à présent. Si *oriente* prend la valeur *True* le graphe devient un graphe orienté. Si *pondere* prend la valeur *True*, le graphe devient pondéré.

```
class Gmatrice :
    def __init__(self , nd , oriente = False , pondere = False) :
        self.noeud = [str(nd)]
        self.matrice = [[0]]
```






```
# Main
g1 = Gmatrice('A',False,True)
g1.ajout_arete('A','B',7)
g1.ajout_arete('A','C',12)
g1.ajout_arete('B','C',4)
g1.ajout_arete('B','D',8)
g1.ajout_arete('C','D',13)
g1.ajout_arete('C','E',5)
g1.ajout_arete('D','E',6)

g1.trace()
```

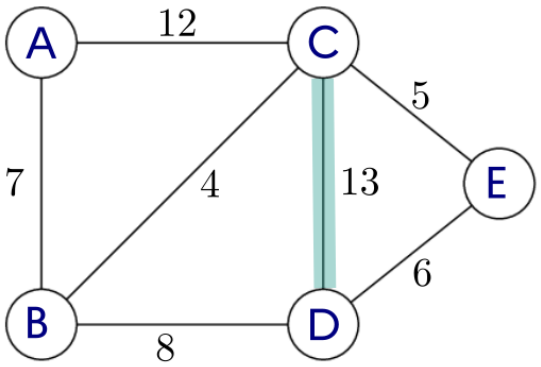


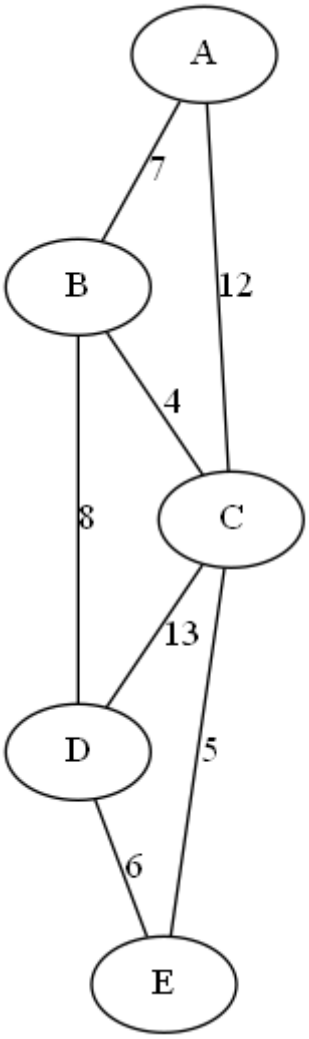

```
# Main
g1 = Gmatrice('A',True,True)
g1.ajout_arete('A','B',7)
g1.ajout_arete('A','C',12)
g1.ajout_arete('B','C',4)
g1.ajout_arete('B','D',8)
g1.ajout_arete('C','D',13)
g1.ajout_arete('C','E',5)
g1.ajout_arete('D','E',6)

g1.trace()
```

5- ENRICHISSEMENT DE LA CLASSE GLISTE :

La méthode constructeur de la classe Gmatrice a 2 paramètres que l'on a pas exploiter jusqu'à présent. Si *oriente* prend la valeur *True* le graphe devient un graphe orienté. Si *pondere* prend la valeur *True*, le graphe devient pondéré.

```
class Gliste :
    def __init__(self, oriente = False) :
        self.dic = {}
```






```
# Main
g1 = Gliste(False)
g1.ajout_arete('A','B',7)
g1.ajout_arete('A','C',12)
g1.ajout_arete('B','C',4)
g1.ajout_arete('B','D',8)
g1.ajout_arete('C','D',13)
g1.ajout_arete('C','E',5)
g1.ajout_arete('D','E',6)

g1.trace()
```