Python	Description	Complexité
d[k] = v	Ajout (ou modification) d'une	O(1) en moyenne
	association de k à v	
d[k]	Accès à la valeur de clé k	O(1) en moyenne
len(d)	Nombre de clés de d	O(1) en moyenne
for k in d:	Parcourir les clés k de d	O(n) où $n$ est le nombre de clés
k in d	Test si k est une clé de d	O(1) en moyenne
d.copy()	Copie de d	O(n) où $n$ est le nombre de clés

- Un dictionnaire est une structure de données qui à chaque clé associe une valeur. Il possède les opérations suivantes :
  - Ajouter une association (clé, valeur).
  - Supprimer une association (clé, valeur).
  - Obtenir les valeurs associée à une clé donnée.
- Les dictionnaires de Python sont implémentés par table de hachage, ce qui demande une fonction de hachage pour les clés. Les types de base immuables (non modifiables) comme int ou string ont une fonction de hachage déjà définie. Les types mutables (modifiables) comme list ou dict ne doivent pas être utilisés comme clé d'un dictionnaire, mais peuvent être utilisés comme valeur.
- Exemple d'utilisation de dictionnaire :

```
d = {"rouge": (255, 0, 0), "jaune": (255, 255, 0)}
# "rouge" est une clé de valeur associée (255, 0, 0)
d["rouge"] # donne (255, 0, 0)
d["blabla"] # donne une erreur
"rouge" in d # renvoie True
for k in d:
    print(k) # affiche "rouge" et "jaune"
len(d) # nombre de clés
```

<u>Exercice</u>: Écrire une fonction inverse(d) renvoyant un dictionnaire d2 « inverse » de d, c'est-à-dire tel que : d[k] = v
 d2[v] = k.

```
def inverse(d):
    d2 = {}
    for k in d:
        d2[d[k]] = k
    return d2
```

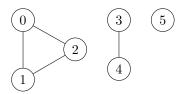
• Exercice : Écrire une fonction frequent (L) renvoyant l'élément le plus fréquent dans une liste L de taille n, en com-

plexité O(n).

Solution : Sans dictionnaire, on pourrait compter combien de fois apparaît chaque élément de L mais cela demanderait une complexité  $O(n^2)$ .

```
def frequent(L):
    d = {} # d[e] = nombre d'occurences de e dans L
    for e in L:
        if e in d:
            d[e] += 1
        else:
            d[e] = 1
    max = 0
    for k in d:
        if d[k] > max:
            max = d[k]
            res = k
    return res
```

Au lieu de la représentation par matrice/liste d'un graphe G, on peut représenter G par un dictionnaire d, où d[v] est la liste (ou l'ensemble) des voisins du sommet v.
 Exemple :



```
d = {0 : [1, 2], 1: [0, 2], 2: [0, 1],
3: [4], 4: [3], 5: []}
```