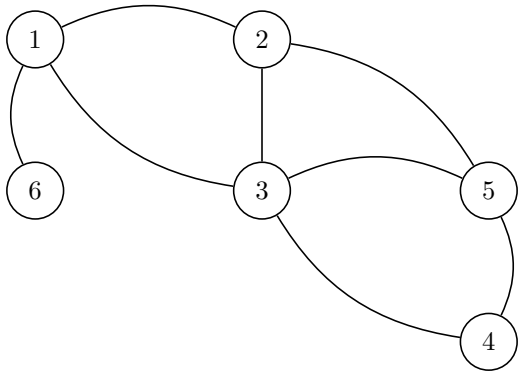
TP n° 1: Manipulation des tableaux, utilisation des instructions conditionnelles et répétitives

1 Exercice 1 : Modélisation des graphes

Un graphe G est un couple $G = (S, A)$ où :
— S est un ensemble fini de sommets
— A est un ensemble fini d'arêtes

Dans l'exemple ci-dessous, le graphe G est composé de l'ensemble des sommet $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ et de l'ensemble d'arêtes $A = \{(1, 2), (1, 3), (1, 6), (2, 3), (2, 5), (3, 4), (3, 5), (4, 5)\}$
On appelle G un graphe **non orienté** (les arêtes n'ont aucune orientation) et **non valué** (aucune valeur n'est attribuée aux arêtes)



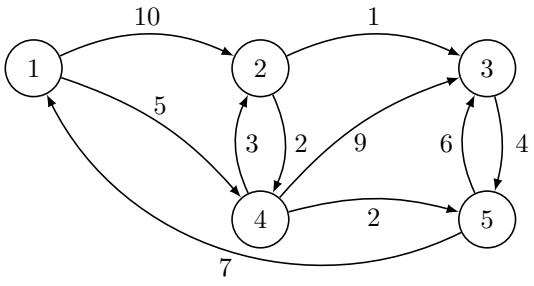
Créer une classe Ex1, dans le projet TP1. Dans la méthode `main`, écrire un programme en Java qui :

1. modélise un graphe non orienté et non valué en utilisant une structure de tableau à 2 dimensions. Le nombre des sommets et les arrêtes sont saisis par l'utilisateur en respectant le modèle suivant :
   ```
   Donner le nombre des sommets et les arêtes:
   6 1-2 1-3 1-6 2-3 2-5 3-4 3-5 4-5
   ```
2. affiche les sommets voisins d'un sommet donné.

Utiliser Integer.parseInt pour convertir un objet de String à un entier

2 Exercice 2 : Graphes valués et orientés

Modifier votre programme (dans une nouvelle classe Ex2) pour modéliser un graphe orienté et valué. Prendre le graphe suivant comme exemple :



Écrire une méthode `succ` qui retourne l'ensemble de successeurs, et `pred` qui retourne l'ensemble de prédécesseurs, d'un sommet donné.

3 Exercice 3 : Application sur les graphes

Le calcul du plus court chemin est l'une des applications les plus courantes sur les graphes valués. L'algorithme de **Dijkstra** permet de résoudre le problème du plus court chemin en calculant la liste de chemins les plus courts d'un sommet donné vers tous les autres sommets. Écrire en Java la méthode `dijkstra` qui implémente l'algorithme suivant :

Algorithm 3.1 Algorithme de Dijkstra

Entrée : S : sommet de départ, G : graphe orienté et valué
Sortie : liste des chemins les plus courts

```
pour tout sommet T de G alors
  distance(S, T) = ∞
fin pour
tant que il reste des sommets non marqué alors
  Choisir un sommet T non marqué tel que distance(S, T) soit minimale
  marquer T
  pour tout successeur U de T alors
    si distance(S,U) > distance(S,T)+poids(T,U) alors
      distance(S,T)+poids(T,U)
    fin si
  fin pour
fin tant que
```