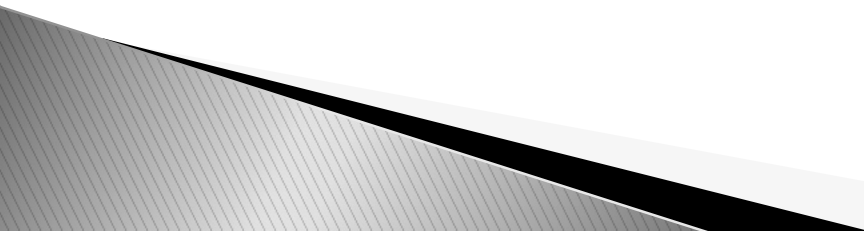


Structures de données et algorithmes – TP8

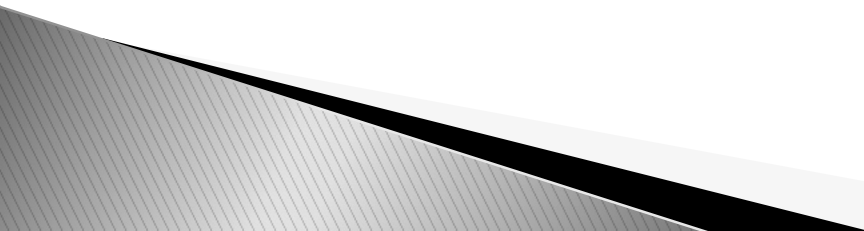
Iulia-Cristina Stanica
iulia.stanica@gmail.com

Objectifs pour aujourd'hui

Graphes (suite)

- ▶ Graphe connexe
 - ▶ Graphe Hamiltonian
 - ▶ Graphe Eulérien
- 

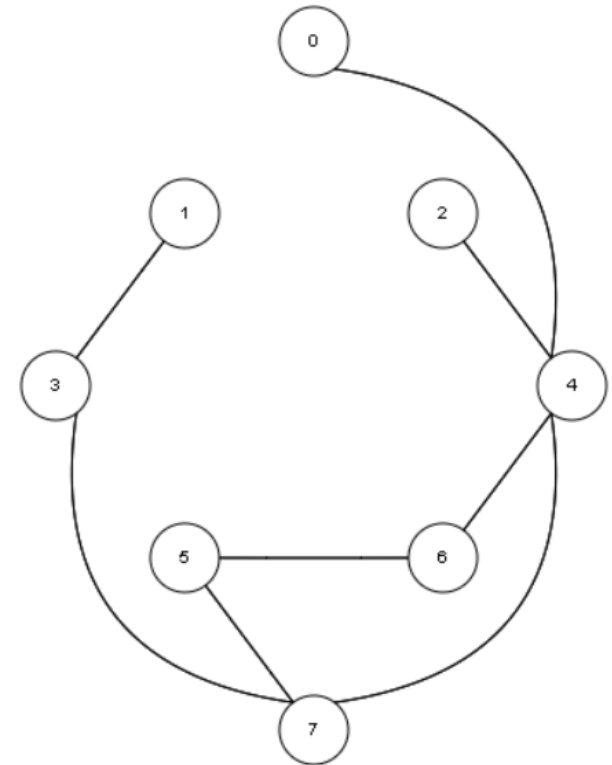
Rappel! Grand devoir 1

- ▶ Date limite 22 avril matin!
 - ▶ Obligatoire de mettre sur Moodle la solution (un seul upload par équipe)
 - ▶ Obligatoire de présenter en classe la semaine prochaine la solution!
- 

Ex.1

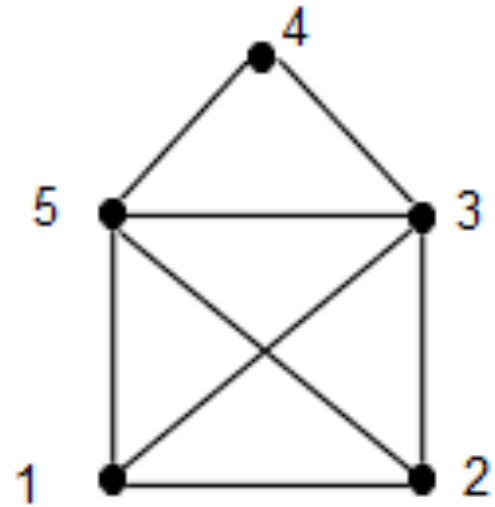
- Déterminez si un graphe est connexe ou non en utilisant une fonction `isConnected()`. Vérifiez votre code pour 2 exemples: l'un connexe et l'autre non.

Graphe du TP precedent:



Jeu

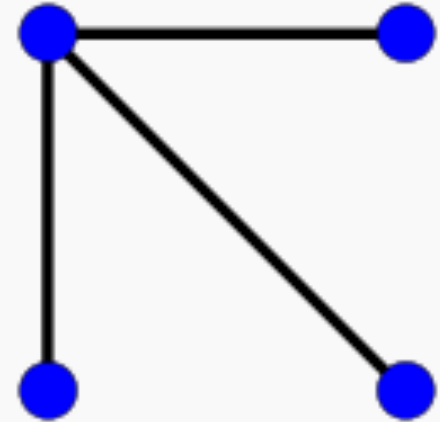
- Soit la figure suivante. On demande de tracer cette figure sans lever le crayon de la page et sans passer 2 fois par la même arête.
- Est-ce qu'on a un graphe Eulerien?



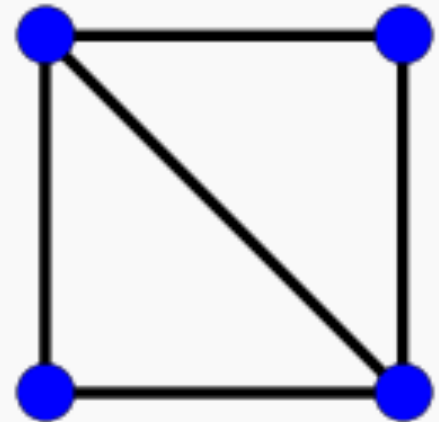
Ex. 2

- ▶ Déterminez si un graphe est hamiltonien ou non.
 - HINT: utiliser la condition suffisante (Dirac) pour un graphe hamiltonien

Graphe non-hamiltonien



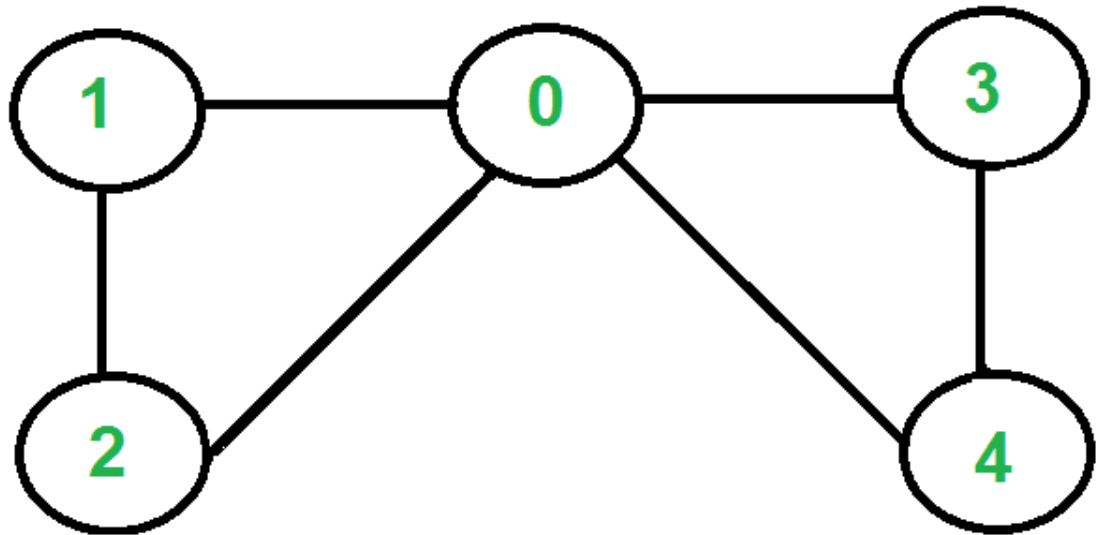
Graphe hamiltonien



(Wikipedia)

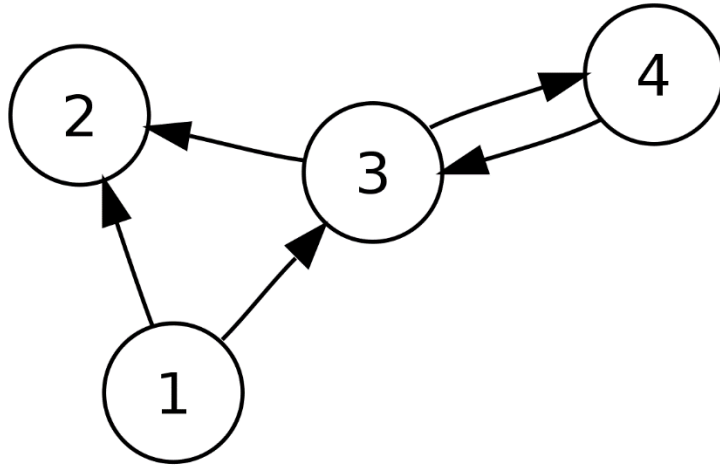
Ex 3

- Verifier si un graphe est eulerien ou non en utilisant une fonction `isEulerian()`. Tester votre code pour le graphe suivant. Ensuite, effacer l'arête (0,1) et tester de nouveau votre algorithme.



The graph has Eulerian Cycles, for example "2 1 0 3 4 0 2"
Note that all vertices have even degree

Graphe orienté

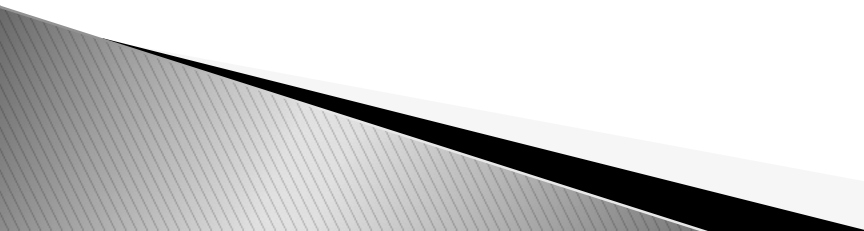


► Les sommets: $\{1, 2, 3, 4\}$

Les arêtes / arcs:

$$A = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2), (4, 3), (3, 4)\}$$

Ex. 4

- ▶ Transformer l'implémentation qui utilise la matrice d'adjacence pour qu'elle fonctionne avec les graphes orientés.
 - ▶ Appliquer dfs(7) et bfs(3), similaire avec ce qu'on a fait pour les graphes non-orientés. Quelles sont les différences? Est-ce les algorithmes fonctionnent dans ce cas aussi?
- 

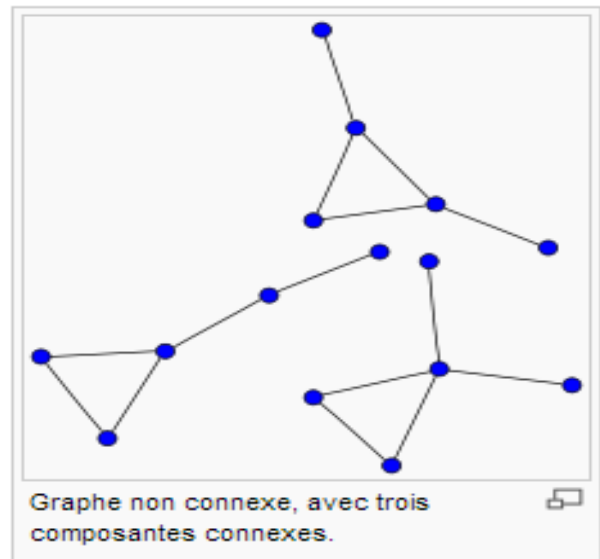
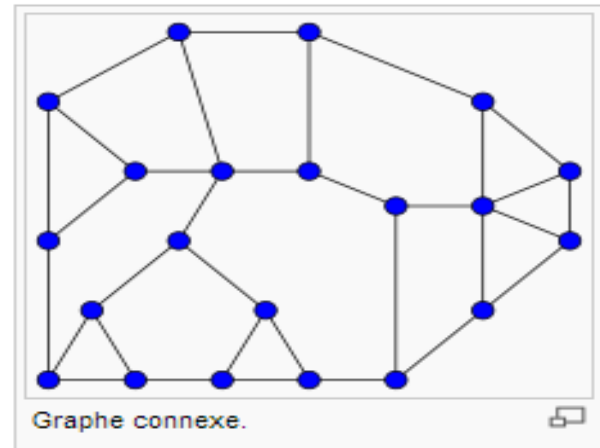
Exo 5

- ▶ Trouver tous les composants connexes d'un graphe non-orienté.
- ▶ Algorithme avec listes d'adjacence:
[Connected Components in an undirected graph – GeeksforGeeks](#)

Support théorique

Graphe connexe

- ▶ Un graphe non orienté $G=(S,A)$ est dit **connexe** si quels soient les sommets u et v de S , il existe un chemin entre u et v .
- ▶ DFS permet de déterminer si un graphe est connexe ou non.



(Wikipedia)

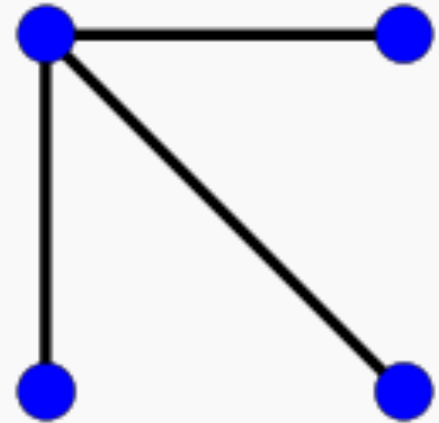
Graphe Hamiltonien

- ▶ Un cycle hamiltonien est un cycle élémentaire qui passe par tous les sommets du graphe une fois et une seule. Un graphe qui possède un cycle hamiltonien est un graphe hamiltonien.
- ▶ Condition suffisante (Dirac):
 - Si G est un graphe non-orienté avec $n \geq 3$ sommets, tel que chaque sommet de G soit de degré supérieur ou égal à $n/2$, alors G est hamiltonien.

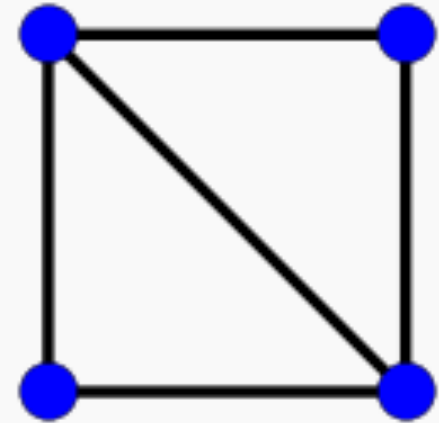
Graphe hamiltonien

- Dans un cycle hamiltonien, on peut très bien négliger de passer par certaines arêtes

Graphe non-hamiltonien



Graphe hamiltonien

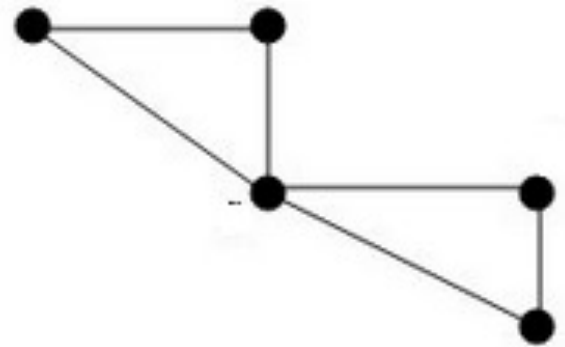


(Wikipedia)

Graphe Eulerien

- ▶ Un cycle d'un graphe est dit eulérien s'il contient **toutes les arêtes** une fois et une seule. Un graphe qui admet un tel cycle est un graphe eulérien.

- ▶ Condition:
 - Tous les nœuds ont le degré pair
 - Tous les nœuds avec un degré différent de zéro sont connectés



Graphe Eulerien