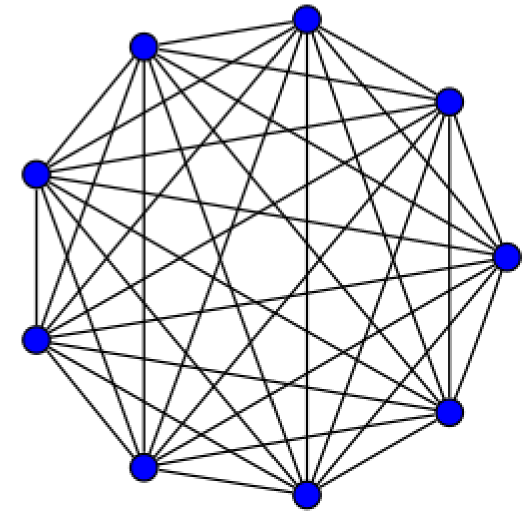
Université de Paris

Algorithmie Avancée

Mise en Contexte / Mise en Oeuvre

Année 2020-2021 par Prof. Nicolas Loménie
Sur la base du cours de Prof. Etienne Birmelé (2016-2020)

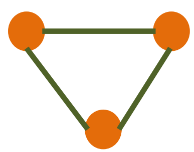
Un bestiaire de graphes



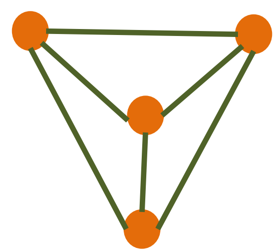
On note $\mathbf{K_n}$ le graphe complet d'ordre n.

$\mathbf{K_2}$

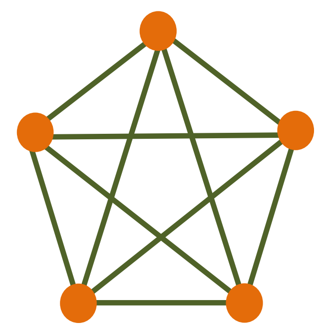
$\mathbf{K_3}$



$\mathbf{K_4}$

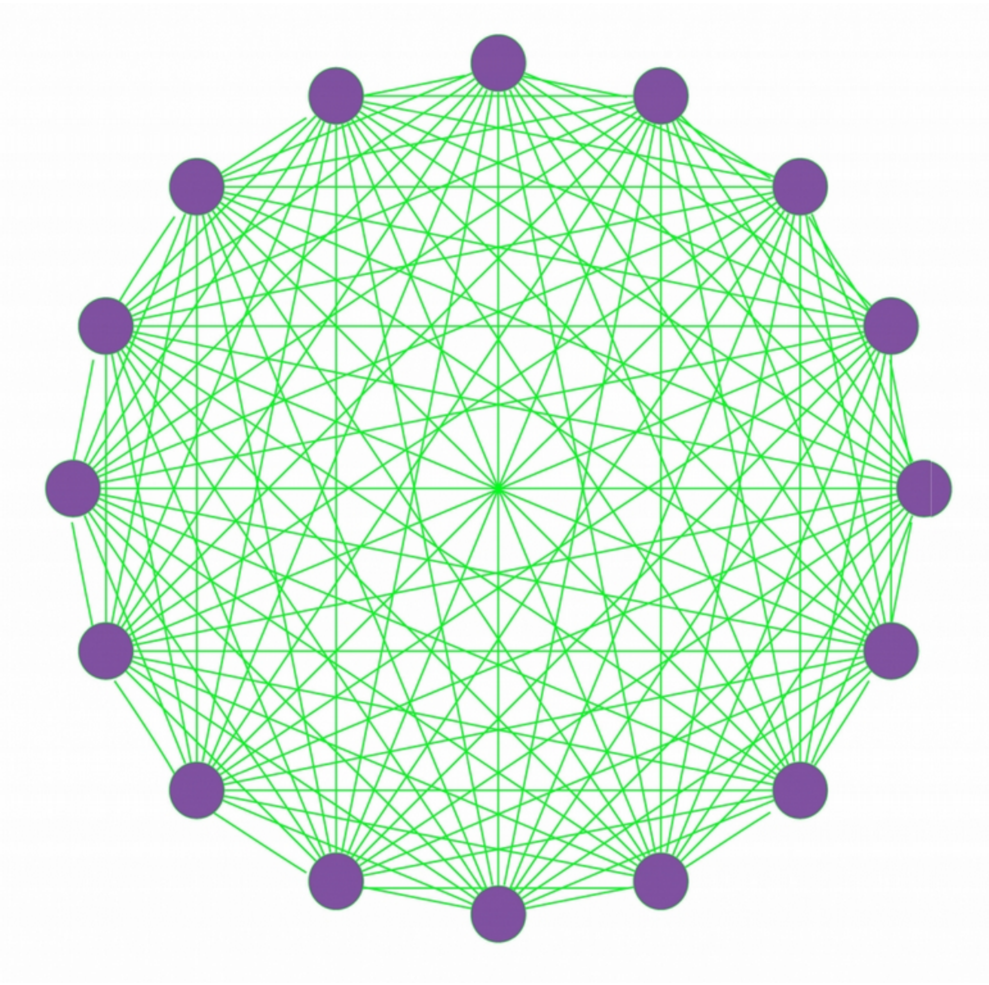


$\mathbf{K_5}$



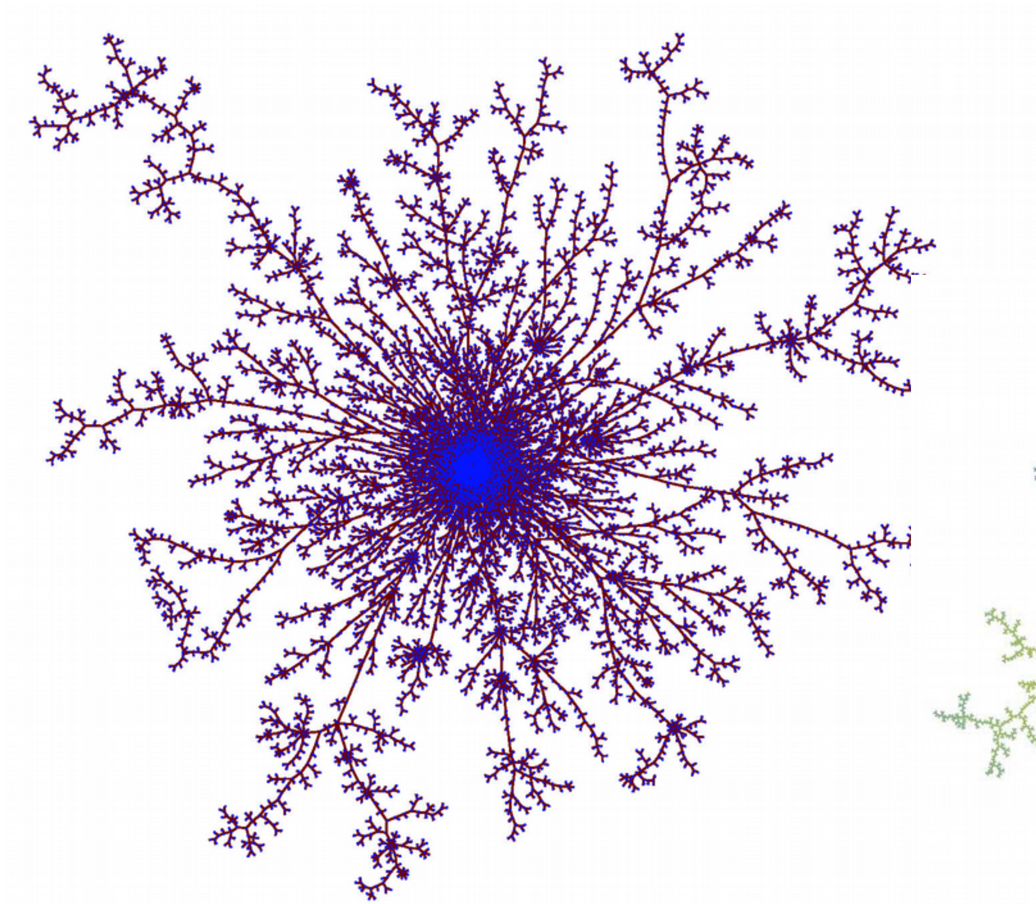
K_n possède $\frac{n(n-1)}{2}$ arêtes

Un bestiaire de graphes

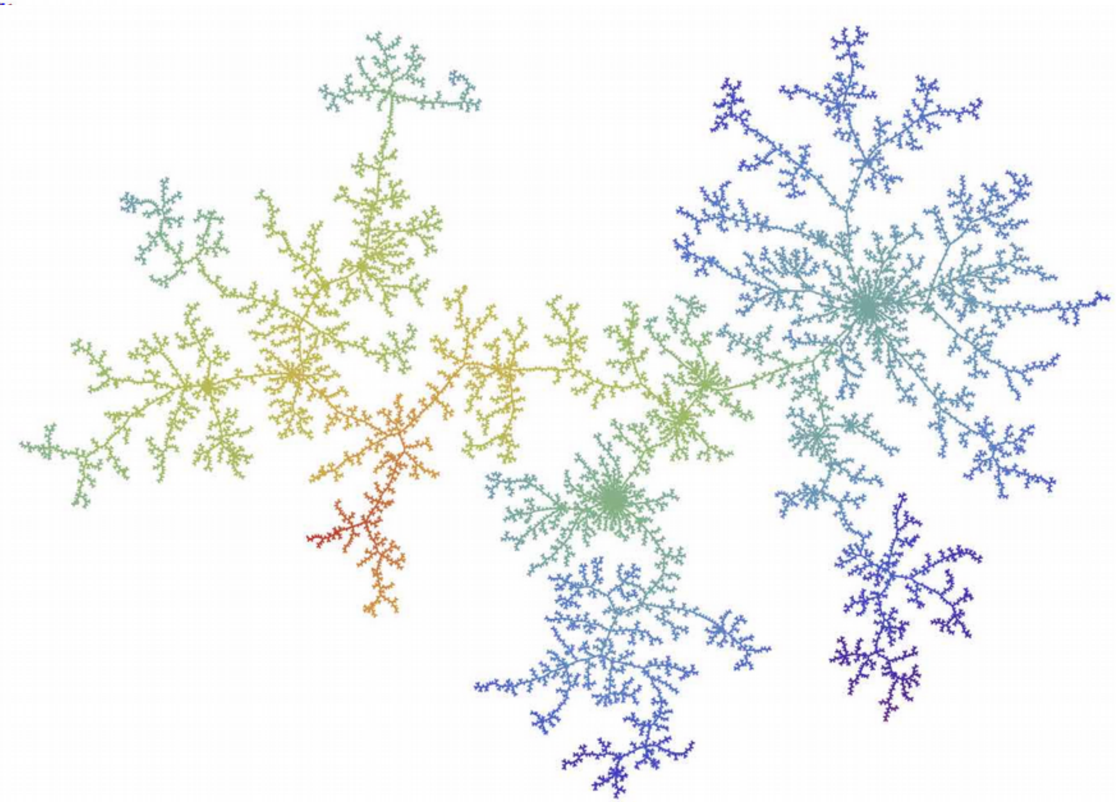


Complete Graph
A complete graph with $N = 16$ nodes and $L_{max} = 120$ links. The adjacency matrix of a complete graph is $A_{ij} = 1$ for all $i, j = 1, ... N$ and $A_{ii} = 0$. The average degree of a complete graph is $\langle k \rangle = N - 1$. A complete graph is often called a clique, a term frequently used in community identification

Un bestiaire de graphes

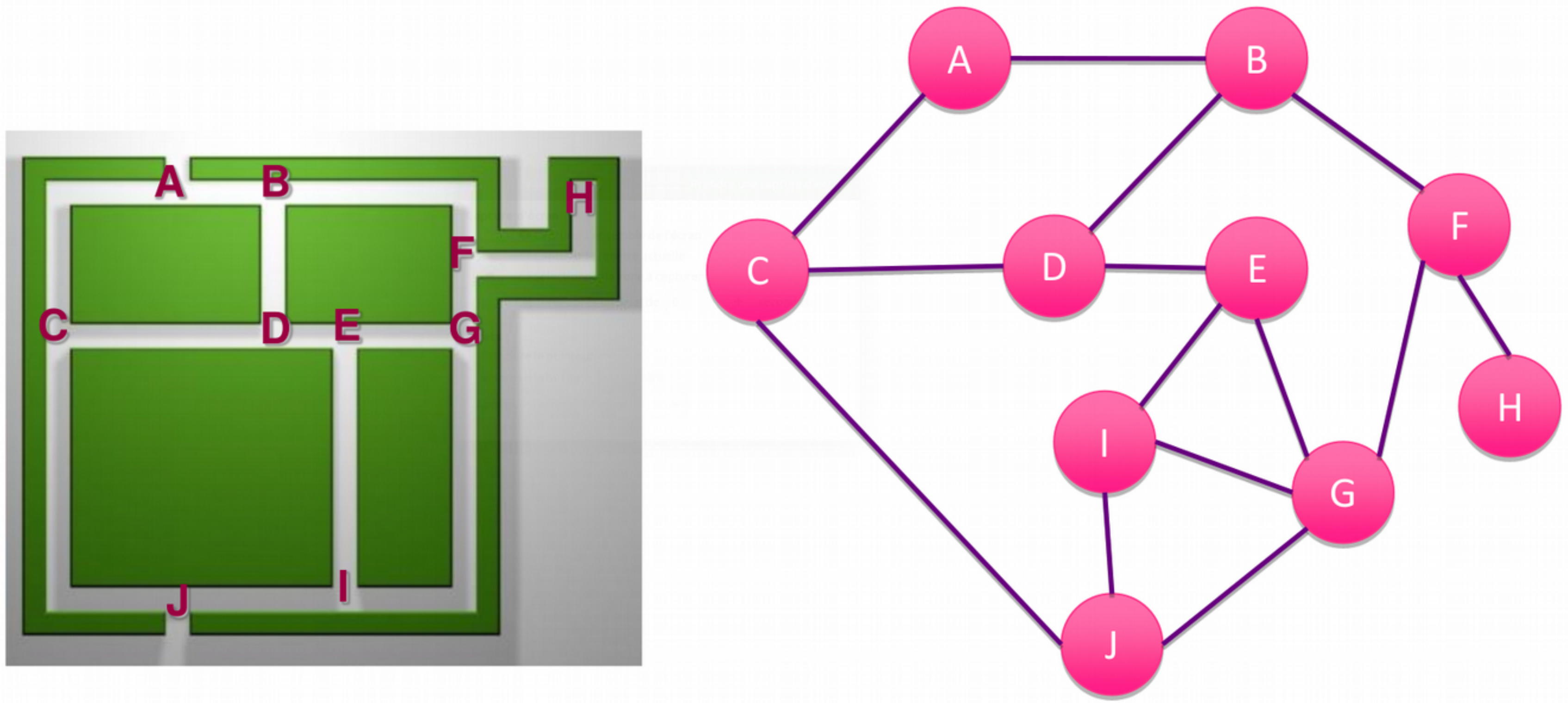


Arbres aléatoires de
Bienaymé--Galton-Watson



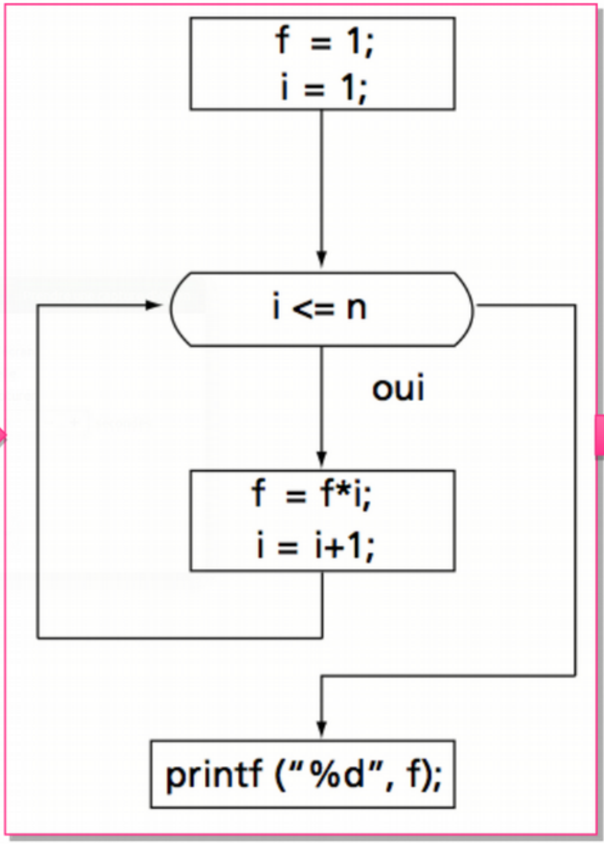
http://igor-kortchemski.perso.math.cnrs.fr/images.htm

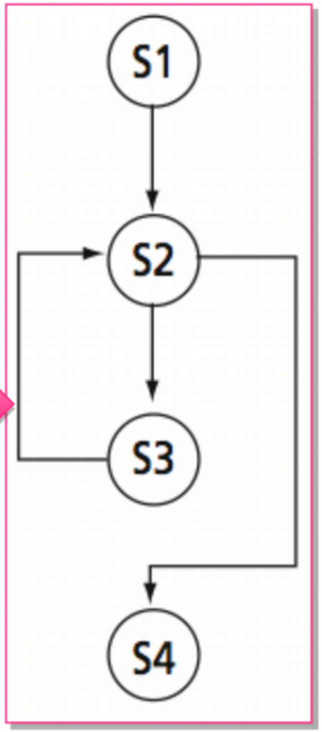
Un bestiaire de graphes



Un bestiaire de graphes

```
int f, i;
f = 1;
for (i=1; i<=n; i++) {
      f = f * i;
}
printf (“%d”, f);
```





Un bestiaire de graphes → réseaux

Graphes et chemins

Les premières questions qui se posent naturellement

Comment parcourir un graphe ?

➢ parcourir ses sommets, parcourir ses arêtes ?

➢ dans quel ordre ? → BFS, DFS

➢ peut-on passer une et une seule fois par chaque sommet ? par chaque arête ? → graphe eulérien, hamiltonien

➢ comment éviter de « tourner en rond » ? → cycles

Comment aller d'un sommet à un autre ?

➢ est-ce toujours possible ? → connexité
➢ comment trouver le chemin le plus court ? → recherche PCC

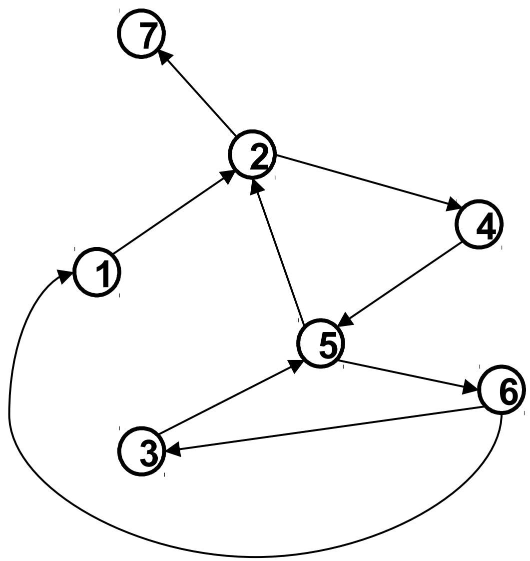
Graphes et chemins

Chemin simple

- Un chemin est dit simple s’il ne comporte pas plusieurs fois le même arc.
- ((1,2),(2,4),(4,5),(5,2),(2,7)) est simple
- ((1,2),(2,4),(4,5),(5,6),(6,1),(1,2),(2,7)) n’est pas simple

Chemin élémentaire

- Un chemin est dit élémentaire s’il ne passe pas plusieurs fois par le même
- sommet.
- ((1,2),(2,4),(4,5),(5,6)) est élémentaire
- ((1,2),(2,4),(4,5),(5,2),(2,7)) n’est pas élémentaire



Théorie des Graphes 2

AlgoAvanceeParE_Birmele.pdf

Support de cours de Prof. Etienne Birmelé

Planche 15 à 32 (chemin, cycle, connexité, arbre, arbre couvrant)

Une structure de données simple

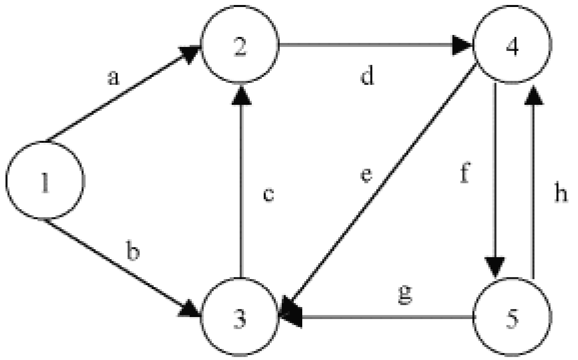
Dans un TP courant on vous propose d’implémenter cette fonction prototypée :

void marquerVoisins (int adjacence, int ordre, int s) ;**

Dans laquelle un graphe est représenté par sa matrice d’adjacence.

Exemple

	1	2	3	4	5
1	0	1	1	0	0
2	0	0	0	1	0
3	0	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1
5	0	0	1	1	0



Le **malloc** associé :

```
adjacence = malloc(sizeof(int *) * ordre);
for(int i=0; i<ordre; ++i) {
      adjacence[i]=malloc(sizeof(int)*ordre);
}
```

L’adressage linéarisé correspondant :

```
int *adj (int*)malloc(sizeof(int) * ( ordre * ordre));
…
adj[ u*ordre + v ] = value;
```

https://stackoverflow.com/questions/52463236/adjacency-matrix-implementation-in-

https://www.sanfoundry.com/c-program-represent-graph-adjacency-matrix/

Eventuellement POOisée

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
struct Graph{
 int V;
 int E;
 int **adj;
};
struct Graph* adjmatrix(){
 int u,v,i;
 struct Graph* G=(struct Graph*)malloc(sizeof(struct
Graph));
 if(!G)
     printf("Memory Null");
 printf("enter the number of vertex and edges");
 scanf("%d %d",&G->V,&G->E);
//Allocation de la mémoire : voir slide précédent
…
///
 for(u=0;u<G->V;u++){
     for(v=0;v<G->V;v++){
         G->adj[u][v]=0;
    }
}
```

```
for(i=0;i<G->V;i++){
    printf("reading edge");
    scanf("%d %d",&u,&v);
    G->adj[u][v]=1;
    G->adj[v][u]=1;

}
return G;
}
```