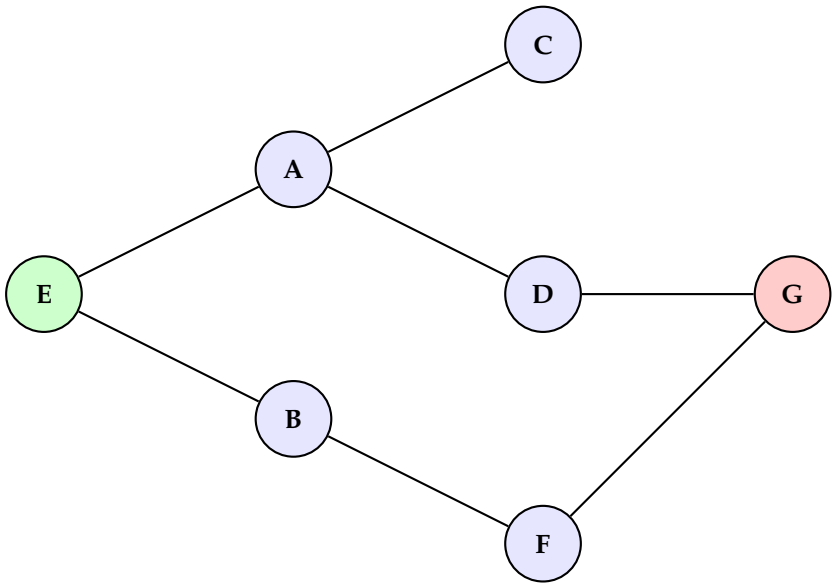
Parcours de graphes : activités de découverte

① Activité 1 : explorer un donjon (parcours en profondeur)

Remarque 1 (Contexte). Vous incarnez un aventurier qui explore un donjon. Chaque salle est reliée à d'autres par des couloirs. Votre stratégie est simple : avancer toujours dans la première salle non visitée ; si toutes les salles voisines ont déjà été visitées, revenir au dernier carrefour où il restait un choix.



E : Entrée

A : Armurerie

B : Bibliothèque

C : Crypte

D : Donjon

F : Forge

G : Galerie

Exercice 1 *Explorer le donjon à la main* Vous partez de l'Entrée (E). Les voisins de chaque salle sont donnés dans l'ordre alphabétique. Vous visitez toujours le **premier** voisin non encore visité.

1. Compléter le tableau ci-dessous en traçant votre exploration. À chaque étape, noter la salle visitée et les salles déjà marquées. Quand il faut revenir en arrière, noter « retour » dans la colonne « Action ».

Étape	Salle visitée	Action	Sommets marqués
1	E	visite	{E}
2			
3			
4			
5			
6			
7			

2. Noter l'ordre complet de visite des salles.

3. À quelles étapes avez-vous dû revenir en arrière ? Pourquoi ?

4. Ce parcours visite-t-il d'abord les salles proches de l'entrée ou les salles lointaines ?

Exercice 2 *Faire émerger la pile*

1. Lors de l'exploration, vous devez vous souvenir des carrefours où il reste des choix, pour y revenir si nécessaire. Quel est le dernier carrefour noté qui doit être traité en premier ?

2. Cette logique « dernier entré, premier sorti » correspond à quelle structure de données vue en cours ?

3. On souhaite maintenant simuler le parcours en profondeur avec une **pile**. Voici la règle : on dépile un sommet ; s'il n'est pas marqué, on le marque et on empile ses voisins non marqués.

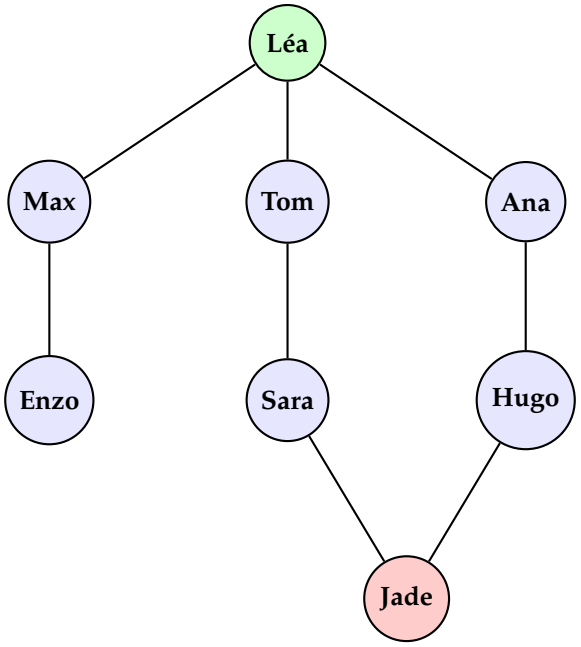
   Compléter le tableau ci-dessous (attention, on empile les voisins dans l'ordre alphabétique, donc le dernier empilé est le dernier dans l'ordre ; c'est celui-ci qui sera dépilé en premier).

Étape	Pile (sommet → droite)	Dépilé	Déjà visité ?	Sommets marqués
Init	[E]			∅
1		E	non	{E}
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

4. L'ordre de visite est-il le même qu'avec la version récursive ? Expliquer pourquoi.

② Activité 2 : propagation d'une rumeur (parcours en largeur)

Remarque 2 (Contexte). Léa apprend une nouvelle et la raconte immédiatement à tous ses amis directs. Chacun d'eux, à son tour, la raconte à tous ses propres amis qui ne sont pas encore au courant, et ainsi de suite. La rumeur se propage donc par **vagues** successives.



Exercice 3 *Propagation par vagues*

1. Léa lance la rumeur. Colorier en vert le sommet Léa sur le graphe. Quels amis l'apprennent en premier (vague 1) ?

2. Ces amis la transmettent à leur tour. Qui l'apprend à la vague 2 ? Attention : une personne déjà au courant ne reçoit pas la rumeur une seconde fois.

3. Qui l'apprend à la vague 3 ?

4. Compléter le tableau récapitulatif :

Vague	Personnes informées
0	Léa
1	
2	
3	

5. En combien de vagues Jade est-elle informée ? Que représente ce nombre par rapport au graphe ?

Exercice 4 *Faire émerger la file* On simule la propagation avec une **file** : on enfile les voisins non marqués d'un sommet dès qu'on le traite, et on défile pour obtenir le prochain sommet à traiter.

Attention : contrairement au parcours en profondeur, on marque un sommet **dès qu'on l'enfile** (et non quand on le défile).

1. Compléter le tableau. Les voisins sont enfilés dans l'ordre alphabétique.

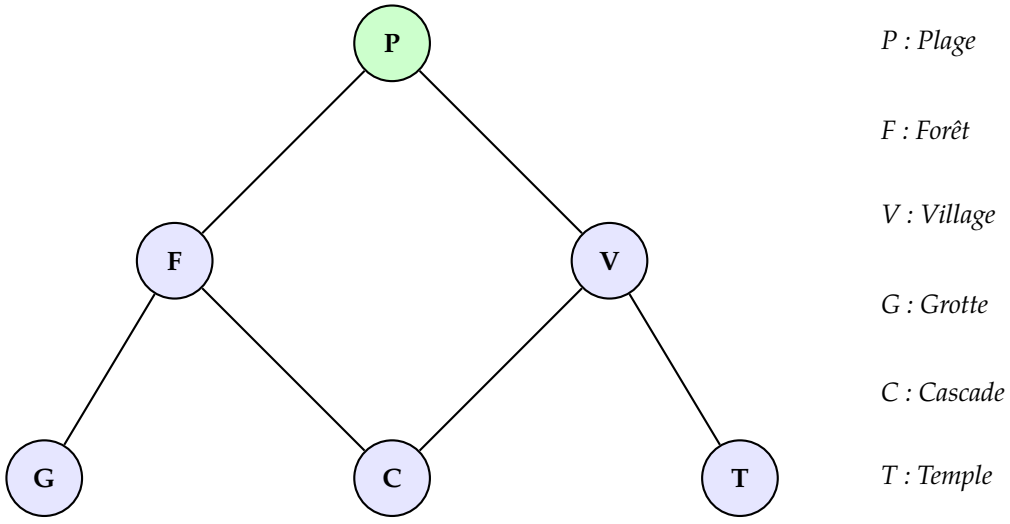
Étape	File (sortie ← gauche)	Défilé	Enfilés	Sommets marqués
Init	[Léa]			{Léa}
1		Léa		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

2. L'ordre de défilement correspond-il aux vagues de propagation identifiées précédemment ?

3. La file fonctionne en mode « premier entré, premier sorti » (FIFO). Expliquer pourquoi cette propriété garantit que les sommets proches sont traités **avant** les sommets lointains.

③ Activité 3 : pile ou file ? Comparer les deux parcours

Remarque 3 (Contexte). Une île comporte six lieux reliés par des sentiers. On souhaite tous les visiter en partant de la Plage (P).



Les voisins sont toujours donnés dans l'ordre alphabétique : P : [F, V] ; F : [C, G, P] ; V : [C, P, T] ; G : [F] ; C : [F, V] ; T : [V].

Exercice 5 *Parcours en profondeur itératif (pile)* Compléter le tableau du parcours en profondeur itératif depuis P. Rappel : on dépile, si le sommet n'est pas marqué on le marque et on empile ses voisins non marqués.

Étape	Pile (sommet → droite)	Dépilé	Déjà visité ?	Sommets marqués
Init	[P]			∅
1		P	non	
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Ordre de visite DFS : .....

Exercice 6 *Parcours en largeur (file)* Compléter le tableau du parcours en largeur depuis P. Rappel : on défile, on traite le sommet, et on enfile ses voisins non marqués **en les marquant immédiatement**.

Étape	File (sortie ← gauche)	Défilé	Enfilés	Sommets marqués
Init	[P]			{P}
1		P		
2				
3				
4				
5				
6				

Ordre de visite BFS : .....

Exercice 7 *Synthèse comparative*

1. Compléter le tableau de synthèse :

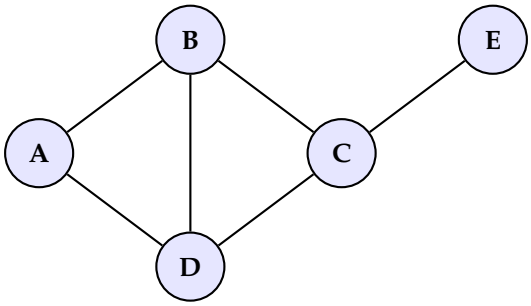
	DFS (profondeur)	BFS (largeur)
Structure utilisée		
Mode	LIFO / FIFO	LIFO / FIFO
Moment du marquage	au ...	à l'...
Ordre de visite sur ce graphe		

2. Si l'on cherche le lieu le plus proche de la Plage parmi ceux qui n'ont pas encore été visités, quel parcours est le plus adapté ? Justifier.

3. Si l'on cherche à savoir si le Temple est accessible depuis la Plage (sans se soucier de la distance), les deux parcours conviennent-ils ?

④ Activité 4 : applications des parcours

Exercice 8 *Détecter un cycle* On considère le graphe non orienté suivant :



1. Ce graphe contient-il un cycle ? Si oui, en donner un.

2. On lance un DFS itératif depuis A. Lors du parcours, on dépile un sommet. Si ce sommet est **déjà marqué**, cela signifie qu'on y revient par un chemin différent : il y a un cycle.

   Dérouler le DFS itératif sur ce graphe et indiquer à quelle étape un sommet déjà marqué est dépilé pour la première fois.

3. Pourquoi un sommet peut-il apparaître plusieurs fois dans la pile lors d'un DFS itératif ?

Exercice 9 *Trouver un plus court chemin (en nombre d'arêtes)* On reprend le graphe de l'île (activité 3). On cherche le plus court chemin en nombre d'arêtes de P à G.

1. Quel parcours faut-il utiliser pour garantir de trouver un plus court chemin en nombre d'arêtes ?

2. On modifie le BFS pour mémoriser le **prédécesseur** de chaque sommet (le sommet depuis lequel il a été enfilé). Compléter le tableau :

Sommet	P	F	V	C	G	T
Prédécesseur	aucun					

3. En remontant les prédécesseurs depuis G, reconstituer le plus court chemin de P à G.

4. Combien d'arêtes ce chemin comporte-t-il ?