1- L'algorithme de recherche meilleur d'abord (Best First) appartient à la classe
    a. N'importe quel chemin non informé
    b. N'importe quel chemin informé
    c. Optimal informé
    d. Optimal non informé

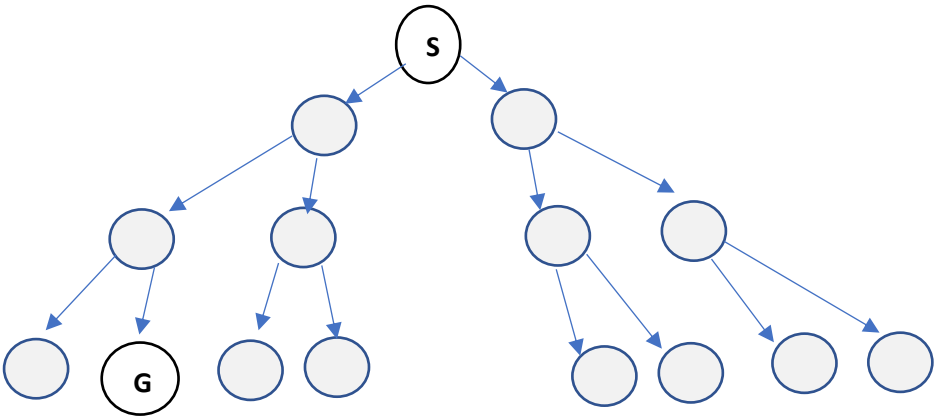
2- L'algorithme de recherche en profondeur progressive (Progressive Deepening Search) appartient à la classe
    a. N'importe quel chemin non informé
    b. N'importe quel chemin informé
    c. Optimal informé
    d. Optimal non informé

3- La différence entre l'algorithme A* avec une liste visitée et l'algorithme A* sans liste visitée est que :
    a. A* sans liste visitée peut trouver une solution optimale
    b. A* avec liste visitée trouve toujours toutes les solutions optimales
    c. A* avec une liste visitée trouve toujours une solution optimale
    d. A* sans une liste visitée trouve toujours une solution optimale

4- La différence entre l'algorithme de recherche en profondeur et l'algorithme en recherche en largeur est que
    a. L'algorithme de recherche en profondeur choisit le premier nœud de recherche de la liste et ajoute les extensions au début de la liste, tandis que l'algorithme de recherche en largeur choisit le premier nœud de recherche de la liste et ajoute les extensions à la fin de la liste.
    b. L'algorithme de recherche en profondeur choisit le premier nœud de recherche de la liste et ajoute les extensions à la fin de la liste, tandis que l'algorithme de recherche en largeur choisit le premier nœud de recherche de la liste et ajoute les extensions au début de la liste.
    c. L'algorithme de recherche en profondeur choisit le premier nœud de recherche de la liste et ajoute les extensions au début de la liste, tandis que l'algorithme de recherche en largeur choisit le dernier nœud de recherche de la liste et ajoute les extensions à la fin de la liste.
    d. L'algorithme de recherche en profondeur choisit le dernier nœud de recherche de la liste et ajoute les extensions à la fin de la liste, tandis que l'algorithme de recherche en largeur choisit le premier nœud de recherche de la liste et ajoute les extensions au début de la liste.

5- Soit le graphe de recherche, allant de S et cherchant G dans l'image, cochez tous ce qui est vrai :
    a. Un algorithme de recherche en profondeur développera plus de nœuds qu'un algorithme de recherche en largeur pour arriver à G
    b. Un algorithme de recherche en largeur développera plus de nœuds qu'un algorithme de recherche en profondeur pour arriver à G

c. Un algorithme de recherche en A* avec la meilleure heuristique peut trouver la solution G en développant au minimum 4 nœuds
d. Pour ce type de graphe, un algorithme de recherche en profondeur sera toujours meilleur ou égal en termes de performance qu'un algorithme de recherche A* et cela pour n'importe quel heuristique.



Soit le graphe de recherche dans la figure suivante

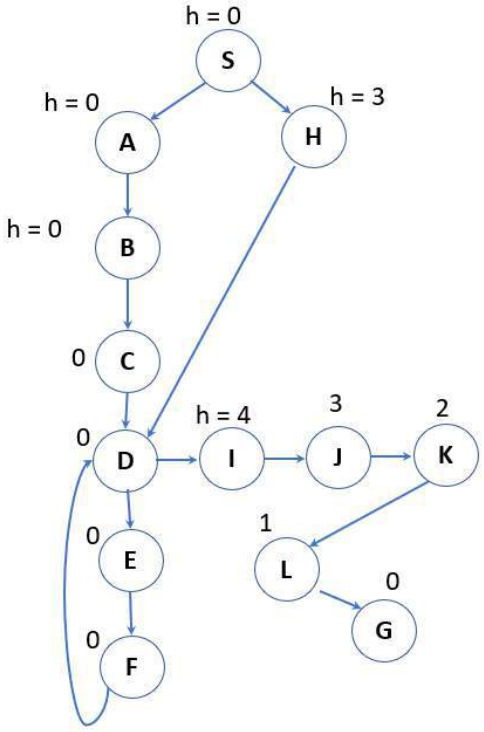
Faites les assomptions suivantes :

- La liste visitée ne doit pas être utilisée.
- Tous les liens sont de longueur 1.
- La valeur heuristique d'un nœud à l'objectif est donnée pour chaque nœud.
- Aucun algorithme de recherche ne génère un chemin avec un cycle.
- La recherche en profondeur et la recherche en largeur explore les nœuds par ordre alphabétique.
- Les algorithmes de recherche utilisent une queue.

En cas d'ex-aequo faites les étapes suivantes :

- Prendre, en premier en ordre alphabétique dans le chemin.
- Après, du premier au dernier dans l'ordre de la liste.

1- Montrer la séquence des nœuds développés : S, A , B, C, D, F, H, I, J ,, G
2- Recherche A*.
   a. Est-ce que l'heuristique est admissible, expliquez. (1 pt)
   b. Montrer la séquence des nœuds développés pour la recherche A* (2 pts)
   c. Quel est le chemin final trouvé par A* (1 pt)

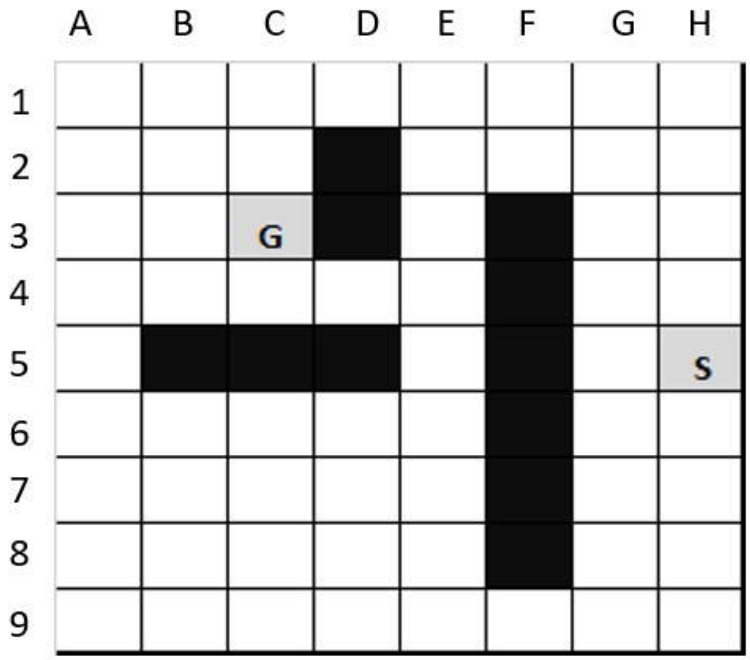


Soit le problème de recherche par un robot d'un chemin dans l'image (9 x 8) montrée ci-haut de la **position s (Start)** à la position **g (Goal)**. Le robot peut bouger dans le tableau horizontalement et verticalement, une case à la fois. La zone ombrée est interdite.

Supposons que l'ordre des mouvements est **(1) Bas, (2) Droit, (3) Gauche** puis **(4) Haut** en assumant qu'il y a une méthode pour la vérification des cycles ;

1- **(1 pts)** Appliquer une recherche en profondeur afin de numéroter en ordre les nœuds qui seront développés. *(Ecrire seulement les cases à développer par exemple H5, H6, H7, H8, H9, G9 et ainsi de suite …)*

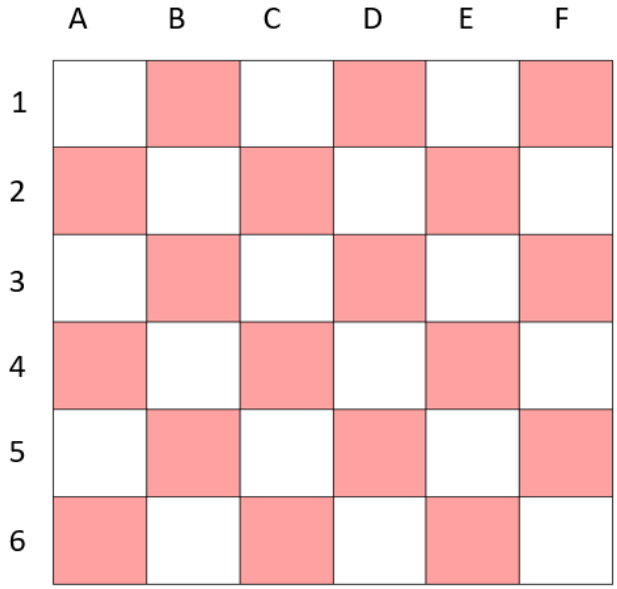
2- **(2 pts)** Appliquer une recherche de meilleur d'abord (Best First) en utilisant l'heuristique de *(Ecrire seulement les cases à développer par exemple H5, H6, H7, H8, H9, G9 et ainsi de suite …)*



Résoudre le problème de l'affectation des 6 reines sur un échiquier 6x6 en expliquant les affectations faites par l'algorithme de recherche en profondeur (**backtracking**) appartenant à la classe des problèmes de satisfaction de contrainte en expliquant en détail par rédaction écrite les affectations.

Le problème consiste à placer 6 reines sur un ´échiquier 6 × 6 sans que deux d'entre elles ne se menacent mutuellement), en tenant compte du fait qu'il y a exactement une reine par ligne.

1. Explication par rédaction écrite le déroulement des affectations de l'algorithme **(1 pt)**
2. Donner une solution pour une affectation si possible, sinon montrer qu'aucune solution n'est possible **(1 pt)**



Une solution : A3; B6; C2; D5; E1; F4