

| |
|---|
| Les étudiants sont autorisés à utiliser des supports pendant l'épreuve. |
|---|

| |
|--|
| Les algorithmes vus en cours peuvent être utilisés sans les réécrire de nouveau. |
|--|

Question 1 (10 points)**Arbre de piles :**

On souhaite implémenter une structure de données pour un arbre binaire de recherche dont les nœuds contiennent des piles de 3 éléments maximum. Les éléments dans chaque pile sont triés par ordre croissant (le sommet de la pile contient l'élément le plus grand). Les éléments dans chaque nœud sont tous supérieurs à ceux dans son fils gauche et inférieurs à ceux dans son fils droit.

L'insertion d'un élément est comme suit :

- On ne crée pas un fils, avant que le nœud père soit remplie.
- L'insertion d'un élément dans un nœud, doit maintenir l'ordre des éléments dans la pile
- Si la feuille, dans laquelle, l'élément doit être inséré est déjà remplie, on distingue les cas suivants :
 - Si l'élément, est plus grand ou plus petit que tous les éléments dans la pile, on crée un nouveau nœud (à gauche ou à droite) et on le mets dedans
 - Sinon, on crée un fils gauche avec l'élément le plus petit dans la pile, et on réorganise les autres éléments (les deux restants et l'élément à insérer) dans la pile du nœud père

Question 2 (10 points)**Arbres AVL**

1. Donner l'arbre AVL de recherche résultant de l'insertion successive des éléments suivants : 15, 8, 21, 13, 16, 9, 4, 30, 14, 10, 1, 20, 7,6,
2. en utilisant l'arbre obtenu dans la question précédente, supprimer successivement les éléments : 6,16, 1, 7 et 14?

Bon courage !