

---

*Feuille de TP - 2 (1 séance)*

Implémentation en Java

---

**Exercice 1.** Implémentez :

1. la structure de données ABR pour des entiers, avec les opérations de recherche, ajout et suppression d'un élément.
2. une méthode pour afficher le contenu de l'ABR de manière parenthésée, utilisant une approche similaire à celle de l'exercice 1 de la feuille de TD 2. Note : dans un ABR, un noeud interne peut avoir un seul fils.

**Pour aller plus loin ...**

**Exercice 2.** Implémentez une méthode pour calculer la hauteur d'un arbre binaire.

**Exercice 3.** Implémentez une méthode pour calculer, pour chaque nœud  $x$  d'un arbre binaire donné, l'élément minimum et l'élément maximum du sous-arbre gauche de  $x$ , ainsi que l'élément minimum et l'élément maximum du sous-arbre droit de  $x$ . Calculer la complexité de votre méthode.

**Exercice 4.** Implémentez une méthode pour tester si un arbre binaire donné, avec des valeurs dans les nœuds, est un ABR.

**Exercice 5.** Implémentez une méthode pour diviser un arbre binaire de recherche en deux arbres binaires de recherche, l'un contenant tous les éléments inférieurs ou égaux à  $X$ , l'autre contenant tous les éléments strictement supérieurs à  $X$ , pour un  $X$  donné ( $X$  est une valeur du même type que celles de l'arbre, mais ne se trouve pas forcément dans l'arbre).