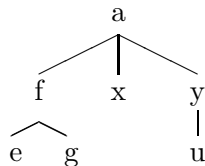


## A.1 Généralités et implémentation

1. Un arbre *ternaire complet* est un arbre dont tous les sommets internes ont exactement 3 fils. Un arbre ternaire complet *maximal* est un arbre ternaire complet dont toutes les feuilles sont à la même distance de la racine.
  - (a) Combien y a-t-il de nœuds dans un arbre ternaire complet maximal de hauteur  $k$  ?
  - (b) On s'intéresse à la transformation de cet arbre en arbre binaire, en décidant que pour chaque nœud  $x$  de l'arbre initial, le fils gauche de  $x$  correspond à son premier fils dans l'arbre initial, et le fils droit de  $x$  correspond à son frère dans l'arbre initial. Etant donné un arbre ternaire complet de hauteur  $k$ , quelle sera la hauteur de l'arbre binaire ainsi obtenu ?
  - (c) Ecrire l'algorithme qui réalise cette transformation.
2. Soit un arbre binaire (un arbre dont les sommets ont 0, 1 ou 2 fils). Envisager tous les cas possibles de réorganisation de l'arbre en cas de suppression d'un sommet interne.
3. On peut réaliser une implémentation chaînée d'un arbre en utilisant des tableaux, de façon analogue à la méthode du curseur vue pour les listes. Chaque sommet correspond à une ligne du tableau, on prévoit une colonne "valeur", une colonne "premier fils", et une colonne "frère". Implémenter les primitives statiques de l'arbre avec une telle méthode.
4. Etant donné un algorithme générique de parcours en profondeur (itératif ou récursif), quelles actions ajouter, et où, pour calculer la hauteur de l'arbre ?

5. Considérons l'arbre suivant.



Quelle suite de caractères sera affichée si on ajoute dans le parcours des ordres d'affichage :

- pour chaque feuille rencontrée, dans un parcours en profondeur
- pour chaque sommet, la première fois qu'on le rencontre, dans un parcours en profondeur
- pour chaque sommet, la dernière fois qu'on le rencontre, dans un parcours en profondeur
- pour chaque sommet, dans un parcours en largeur, la première fois qu'on le rencontre.