

Devoir surveillé ☐

Examen ☒

Session: principale ☐  
de contrôle ☒

Matière : Algorithmique et structures de données

Semestre: 2

Enseignant(s) : R Robbana

Date: juin 2013

Filière(s): MPI

Durée: 1h 30

Documents non autorisés

Nombre de pages : 1 page

### Exercice 1 : (6 points)

On considère  $N$  personnes qui forment un cercle et un entier  $M$ . Le jeu consiste à éliminer de manière itérative la  $M^{\text{ème}}$  personne du cercle jusqu'à ce qu'il ne reste personne. Par exemple, pour  $N=9$  et  $M=5$ , l'ordre d'élimination est 5, 1, 7, 4, 3, 6, 9, 2, 8.

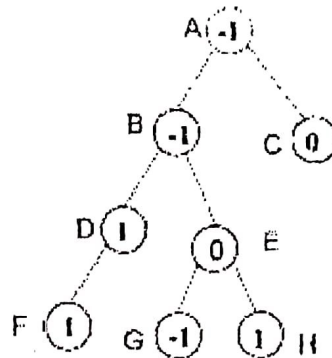
1. Proposer une structure de données pour la sauvegarde de l'ensemble des personnes.
2. Ecrire une fonction qui affiche cet ensemble dans l'ordre d'élimination décrit.

### Exercice 2 : Arbre cumulateur (6 points)

On appelle cumulateur un arbre pour lequel la valeur de chaque sommet est égal à la somme de la valeur de ses fils. Ecrire une fonction qui vérifie si un arbre binaire  $A$  est cumulateur.

### Exercice 3 : A-arbre (8 points)

Soit un arbre binaire dont les sommets contiennent un élément de  $A=\{-1,0,1\}$ . Dans la suite on appellera ce type d'arbre A-arbre. La figure ci-dessous donne un exemple de A-arbre, les lettres représentent les adresses des sommets.



- 1- Ecrire la fonction vérifier qui vérifie qu'un arbre binaire est un A-arbre c'est à dire que les sommets de l'arbre sont correctement étiquetés (i.e. éléments de  $A$ ).
- 2- Ecrire la fonction arbreListes qui prend pour paramètre un A-arbre et fournit en sortie un tableau  $T$  tel que  $T[i]$  donne accès à la liste des adresses des sommets ayant pour étiquette  $i$ . sur l'exemple  $T[-1]=(A,B,G,H)$ ,  $T[0]=(E)$ ,  $T[1]=(D,F,H)$ .
- 3- On dit qu'un sommet  $s$  est sympathique s'il a deux fils et si  $\text{valeur}(\text{filsGauche}(s)) + \text{valeur}(\text{filsDroit}(s)) = \text{valeur}(s)$ . Ecrire la fonction nbSympa qui prend pour argument un A-arbre et fournit comme résultat le nombre de nœuds sympathiques de l'arbre. Dans l'exemple, le résultat est 2.