
Examen d'algorithmique

Durée : 2 heures

Cours et notes personnelles autorisées, calculatrices autorisées

Barème indicatif susceptible d'être modifié

Lorsque vous donnez un algorithme, **respectez** les notations employées en cours et en travaux dirigés

■ Codage

Question 1. (1 pts) : Écrivez en décimal puis en hexadécimal les nombres binaires suivants en faisant apparaître votre méthode de calcul (i.e. le résultat seul ne suffit pas) : 11001, 11001011

Question 2. (1 pts) : Codez en binaire les nombres en base 10 suivants, en utilisant la méthode du complément à 2 sur 8 chiffres binaires : -87, 14

Question 3. (2 pts) : Posez et effectuez en binaire l'addition suivante : $126+13$ (les retenues de l'addition doivent figurer sur votre copie).

■ Algorithmes de base

Question 4. (3 pts) : Donnez l'algorithme d'une **fonction** qui prend un tableau d'entiers unidimensionnel et sa taille en paramètres et **renvoie** 0 s'il n'y a pas de valeur en double dans le tableau ou 1 s'il y a au moins une valeur en double dans le tableau.

Question 5. (3 pts) : Donnez l'algorithme d'une **fonction** qui prend en paramètres deux vecteurs de $\mathbb{R}^3$ (tableaux unidimensionnels de 3 cases) et **renvoie** un vecteur (tableau unidimensionnel de 3 cases) qui est le résultat du produit vectoriel des deux vecteurs passés en paramètres.

■ Pointeurs, arbres et graphes

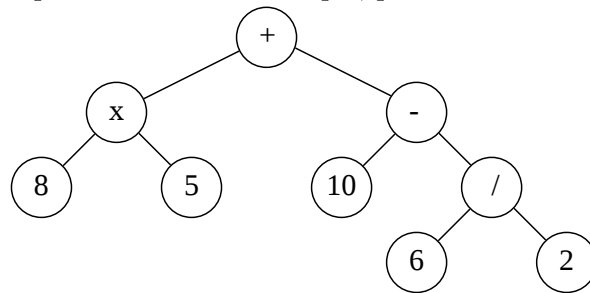
Question 6. (2 pts) : Donnez dans l'ordre les quatre valeurs que l'algorithme suivant affiche :

```
a,b : entiers
p : pointeur sur entier
a ← 0
b ← 4
écrire(a)
p ← &a
*p ← 5
écrire(a)
écrire(b)
p ← &b
*p ← a × b
écrire(b)
```

Question 7. (4 pts) : On suppose avoir défini les arbres binaires étiquetés par des nombres ou des opérations ainsi :

```
enregistrement nœud
| val : nombre ou symbole arithmétique
| gauche : pointeur nœud
| droite : pointeur nœud
fin enregistrement
```

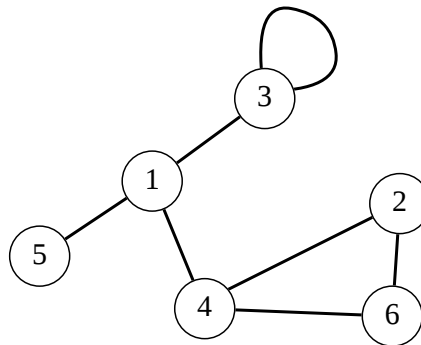
Un arbre est donc simplement donné par un pointeur sur un nœud. Donnez l'algorithme d'une **procédure** qui, si l'arbre représente une expression arithmétique, affiche cette expression en notation polonaise inversée parenthésée. Par exemple, pour l'arbre suivant :



la procédure devra afficher : $((8\ 5\ \times)(10\ (6\ 2\ /)\ -)\ +)$

Attention, les parenthèses devront être placées **exactement** à ces endroits. En revanche, il n'est pas gênant que vous ayez des espaces parasites (espaces insérés en double, entre les parenthèses ou ailleurs).

Question 8. (4 pts) : La matrice d'adjacence d'un graphe non orienté non valué à N sommets est un tableau bidimensionnel t (de N lignes et N colonnes) tel que : $t[i][j]=1$ s'il existe une arête entre les nœuds i et j , et $t[i][j]=0$ sinon. Par exemple, le graphe suivant (qui comporte 7 arêtes) :



aurait pour matrice d'adjacence :

$i \backslash j$	1	2	3	4	5	6
1	0	0	1	1	1	0
2	0	0	0	1	0	1
3	1	0	1	0	0	0
4	1	1	0	0	0	1
5	1	0	0	0	0	0
6	0	1	0	1	0	0

Notez la présence de l'arête qui relie le sommet 3 à lui-même.

Donnez l'algorithme d'une **fonction** qui prend en paramètre une matrice d'adjacence, sa taille (la matrice est forcément carrée) et qui **renvoie** le nombre d'arêtes contenues dans le graphe. Il sera tenu compte de l'efficacité de votre solution (rappel : on suppose que le graphe est non orienté et non valué).