

## Examen Final LO44 – A04

Durée: 2 heures

Documents non autorisés

### Exercice 1

On représente les expressions arithmétiques par des arbres binaires. On se limite aux expressions pouvant contenir comme opérateurs l'addition et la multiplication.

Ecrire l'algorithme du sous-programme récursif qui calcule la valeur d'une expression ainsi représentée. On considère les valeurs se trouvant aux nœuds de l'arbre comme des chaînes de caractères. Dans ce cas, vous pouvez utiliser la fonction **valchaine** qui associe à chaque chaîne de caractères représentant un entier, le nombre correspondant en base 10 (Par exemple, **valchaine** ('225') = 225).

### Exercice 2

On considère l'automate A à état finis dont les composantes sont :

- l'ensemble des états  $S = \{s_0, s_1, \text{erreur}, s_2\}$ ,
- l'état initial  $s_0$ ,
- l'ensemble des états de satisfaction  $S' = \{\text{erreur}, s_2\}$ ,
- la fonction de transition  $\bullet$  :  $\bullet(s_0, 0) = s_0$ ,  $\bullet(s_0, 1) = s_1$ ,  $\bullet(s_0, \text{autre}) = \text{erreur}$ ,  $\bullet(s_0, *) = s_2$ ,  $\bullet(s_1, 0) = s_1$ ,  $\bullet(s_1, 1) = s_1$ ,  $\bullet(s_1, \text{autre}) = \text{erreur}$ ,  $\bullet(s_1, *) = s_2$ . Le mot *autre* signifie n'importe quel caractère différent de 0, de 1, et de \*.

1) Donner la représentation graphique de l'automate A.

2) On considère un mot reconnu par l'automate A comme une liste bidirectionnelle de caractères (0 ou 1). Ecrire l'algorithme récursif du sous-programme permettant de calculer la valeur en base 10 d'un mot donné. Par exemple, pour le mot 01011, le sous-programme donnera la valeur 11.

3) Donner en langage C, la traduction complète du sous-programme de la question 2).

### Exercice 3

On considère une bibliothèque comme une liste de livres. Chaque livre est caractérisé par son code (un entier), son titre, le nombre d'exemplaires acquis par la bibliothèque et le nombre d'exemplaires disponibles. Pour gérer les prêts, on dispose de la liste des prêts. Chaque élément de cette liste est caractérisé par le code du livre, sa date d'emprunt, la date de retour et le nom du client ayant emprunté le livre. On suppose que les deux listes sont triées par ordre croissant sur le code des livres.

1) Etant donnée une demande de prêt (le code du livre à emprunter), écrire l'algorithme récursif du sous-programme qui permet de savoir si cette demande peut être satisfaite ou non.

2) Etant données la liste des livres de la bibliothèque et la liste des prêts, écrire l'algorithme optimal qui permet de construire la liste composée des noms de clients ayant emprunté un livre dont le nombre d'exemplaires disponibles est nul. Chaque élément de cette liste est composé du code du livre et du nom du client.

3) Pour optimiser le stockage des données concernant les prêts, on introduit une nouvelle liste de prêts, où chaque élément est caractérisé par le code du livre et la liste des emprunts. Un emprunt est composé de la date d'emprunt, la date de retour et le nom du client.

Donner en langage C, la déclaration complète du type permettant de déclarer une liste de prêts.