

Travaux Dirigés de Programmation II
[TD n°3 : Structures linéaires en C]

Objectifs : - Initier à la manipulation/implémentation de structures linéaires en C ;
- Introduire des applications des piles et/ou listes (implémentées par chaînage).

Exercice 1

Le but de cet exercice est d'implémenter en C, une pile de nombres entiers sous forme de liste chaînée (on parlera de pile chaînée). Pour cela :

- a)- Définir en langage C le type **PILE**, qui permet de représenter une pile sous forme d'une pile chaînée.
- b)- Ecrire la fonction, **est_vide**, permettant de créer une pile initialement vide.
- c)- Ecrire la fonction, **pile_vide**, qui permet de vérifier si une pile est vide ou non.
- d)- Ecrire la fonction, **sommet**, qui retourne l'élément au sommet d'une pile non vide.
- e)- Ecrire la fonction, **empiler**, qui permet d'ajouter un élément donné au sommet d'une pile.
- f)- Ecrire la fonction, **depiler**, qui supprime l'élément du sommet d'une pile non vide.
- g)- Ecrire la fonction, **vider**, qui permet de réinitialiser à zéro une pile d'entiers. On notera que l'espace mémoire occupé par la pile devra être complètement libéré.

Exercice 2

On désire évaluer une expression arithmétique en notation postfixée, en utilisant comme opérateurs uniquement les quatre opérateurs +, -, * et /. On supposera que cette expression manipule uniquement des chiffres (les nombres sont des chiffres 0, 1, 2, ..., 9), autrement dit un nombre entier est un seul chiffre.

On supposera aussi que l'expression est donnée sans qu'il y ait des séparateurs (pas d'espaces entre les opérateurs et les valeurs).

Par exemple, **36*25+-** (qui est l'équivalent en infixe de $(3*6) - (2+5)$)

- a)- Ecrire la fonction, **int evaluer_postfixe(char *exp)**, permettant d'évaluer une expression postfixée donnée. **Indication** : utiliser une pile de nombre entiers.
- b)- Ecrire un programme C pour tester la fonction définie ci-dessus.

Exercice 3

On considère une liste d'étudiants. On caractérise un étudiant par son matricule (*entier*), son nom (*chaîne de 20 caractères au plus*), son prénom (*chaîne de 20 caractères au plus*), sa date de naissance (*3 entiers désignant le jour, le mois et l'année*) et sa moyenne générale (*réel*).

La liste d'étudiants sera représentée par une liste simplement chaînée d'étudiants.

- a)- Donner en langage C la déclaration complète du type **Liste_Etud**.
- b)- Ecrire la fonction, **admis**, qui permet d'afficher tous les étudiants ayant une moyenne ≥ 10 .
- c)- Ecrire la fonction récursive, **nombre_etud_rec**, qui calcule le nombre d'étudiants dans une liste d'étudiants.
- d)- Refaire la question c)- en supposant que la liste d'étudiants est une liste chaînée circulaire.

Exercice 4

- a)- Ecrire la fonction, **tableau_vers_liste**, qui prend en paramètres un tableau et son nombre d'éléments, et qui crée une liste chaînée dont les éléments sont les mêmes que ceux du tableau.
- b)- Ecrire la fonction, **liste_vers_tableau**, qui fait le travail inverse de la fonction définie en a)-.

Exercice 5

Ecrire la fonction, **supprime_occure1**, qui prend en paramètres une liste chaînée et une donnée, et qui supprime la première occurrence de cette donnée dans la liste.

Exercice 6 (facultatif)

Refaire l'exercice 5 en supposant une liste doublement chaînée.