

# IMA 3<sup>ème</sup> année

## Programmation Avancé

### TP4 Listes chaînées avec algorithmes récursifs

#### 1 Objectifs

- Savoir déclarer et construire des listes chaînées en C.
- Savoir reconnaître et implémenter les algorithmes classiques de listes chaînées à l'aide de fonctions récursives.

**Contexte et préparation :** Nous utilisons le même contexte que le TP précédent, mais nous désirons cette fois coder des multiensembles<sup>1</sup>, c'est à dire des ensembles qui peuvent contenir plusieurs fois le même élément.

#### 2 Questions du TP (à faire impérativement)

Toutes les questions seront testées au fur et à mesure (appels dans le main), comme d'habitude !

##### 2.1 Copier/coller rapides

Récupérer dans le TP précédent le code de :

- déclaration d'une liste chaînée d'entier ,
- la fonction d'ajout en tête ,
- la fonction de suppression en tête ,
- la fonction d'impression (affichage) de la liste.

##### 2.2 Construction d'un multiensemble à partir d'un fichier

Un multiensemble sera représenté par une liste de couple (*entier, multiplicité*) : par exemple, si l'entier 3 apparaît 5 fois dans le multiensemble, la liste contiendra une cellule dont le champs valeur sera le couple (3, 5).

1. Adapter le code récupéré du TP précédent aux multiensembles.
2. Écrire une fonction *récursive* d'insertion d'un entier dans un multiensemble trié (par ordre croissant sur les entiers). Si l'élément apparaît dans le multiensemble, on augmente sa multiplicité, sinon, on insère une nouvelle cellule.
3. Utiliser cette fonction pour construire un multiensemble à partir d'un fichier d'entiers (les entiers étant rangés dans un ordre quelconque dans le fichier).

##### 2.3 Fonctions récursives

Écrire les fonctions récursives suivantes :

1. Vérifier qu'un multiensemble est trié croissant.
2. Détruire un multiensemble (utiliser *valgrind* pour vérifier).
3. Rechercher la multiplicité d'un entier donné dans un multiensemble.
4. Calculer le cardinal d'un multiensemble<sup>2</sup>.

#### 3 Questions s'il vous reste du temps

Coder les opérations usuelles sur les multiensembles, c'est à dire :

- union,
- intersection,
- différence,

en récursif, bien sûr !!!

---

1. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Multiensemble>

2. Par exemple, le cardinal du multi-ensemble où l'entier 3 apparaît 5 fois et l'entier 8 apparaît 2 fois est 7