

**TD de Algorithmique n° 5 : Structures de données récursives****3 Novembre 2011****(Correction)****I) Les listes**

Une liste est une structure soit vide, soit constituée d'un premier élément et d'une liste (qui représente le reste des éléments).

```
type list  $\alpha$  = Nil | Cons of  $\alpha$  * list  $\alpha$ 
```

On peut raisonner dessus suivant les cas grâce à ce que l'on appelle le filtrage.

```
match t with |Nil -> cas de liste vide |Cons t q -> cas de liste t :: q
```

**a) Manipulation de base****Exercice 1 :**

1. Écrivez une fonction qui prend une liste en argument et renvoie le nombre d'éléments qu'elle contient.
2. Écrivez une fonction qui prend en argument une liste et qui rajoute l'élément en début de liste. Écrivez une fonction qui rajoute un élément en fin de liste.
3. Écrivez une fonction qui renverse une liste.

```
rev (Cons 0 (Cons 1 (Cons 12 (Cons 48 Nil)))) = Cons 48 (Cons 12 (Cons 1  
                                         (Cons 0 Nil)))
```

Quel est le coût de l'algorithme ? Comment faire mieux en prenant une liste supplémentaire en argument ?

**b) Tri par insertion sur une liste****Exercice 2 :**

1. Comment insérer un élément au bon endroit dans une liste triée ?
2. Déduisez-en l'algorithme pour trier une liste grâce à insertion sort.

**c) Tri fusion sur une liste****Exercice 3 :**

1. Écrivez la fonction qui coupe une liste en 2 listes de même taille.
2. Écrivez la fonction qui prend comme arguments 2 listes triées et renvoie la liste triée composée des éléments des 2 listes.
3. Déduisez-en une implémentation du tri fusion.

**d) Obtenir une file**

Une file est une structure de donnée qui admet 2 opérations :

**push** qui rajoute un élément dans la file

**pop** qui extrait le premier élément que l'on a mis dans la file et renvoie cet élément ainsi que la file sans l'élément

ATTENTION : À la différence du cas de la pile, c'est bien le premier élément inséré que renvoie pop et non le dernier. On parle en anglais de FIFO : First In First Out, pour la file et de FILO : First In Last Out, pour la pile.

**Exercice 4 :**

Voyez-vous comment implémenter efficacement une file à l'aide d'une paire de liste ? Écrivez push et pop pour cette structure de données.