

## TD N°7

## Opérations sur les polynômes

On veut constituer une bibliothèque logicielle pour effectuer des opérations sur les polynômes.

On choisit de représenter un polynôme par une liste de monômes, chaque monôme étant décrit par un enregistrement comportant un réel pour le coefficient et un entier pour la puissance comme le montre la figure 1.

Exemple:  $P(x) = 4.5x^8 + 7.3x^3 + x + 9$

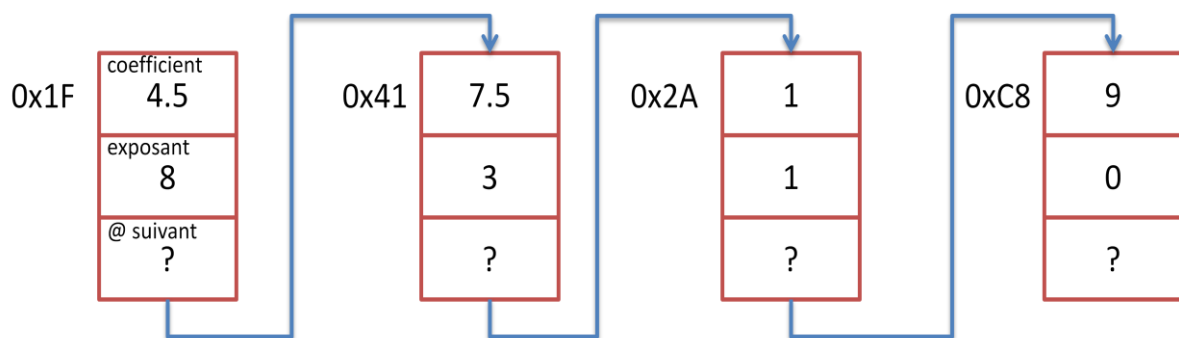


Figure 1 : liste chaînée représentant le polynôme

### 1. Liste chaînée

Complétez la figure 1 afin de chaîner correctement le polynôme.

### 2. Structure de donnée

Donnez la description en langage C du la liste de chaînée représentant le polynôme.

### 3. Fonction d'ajout d'un monôme

Dans un premier temps, on ne s'intéresse pas à la cohérence d'ensemble du polynôme. Il se peut qu'à la suite de l'ajout de monômes, on obtienne par exemple le polynôme :

$$P(x) = x^2 + 2x^3 + 4.5x^8 + 7.3x^3 + x + 9$$

Ecrire la fonction `F_AjoutM` à trois paramètres : `c` réel, `e` entier et `p` polynôme.

Cette fonction ajoute le monôme  $c \cdot x^e$  au polynôme `p` et retourne le polynôme résultat. Le polynôme `p` fourni en paramètre n'est pas altéré par la fonction.

#### 4. Procédure d'ajout d'un monôme

Réécrire la fonction précédente sous forme de procédure `P_AjoutM` à trois paramètres : `c` réel, `e` entier et `p` polynôme.

Cette procédure ajoute le monôme  $c \cdot x^e$  au polynôme `p` et modifie le polynôme `p` passé en paramètre.

#### 5. Ajout d'un monôme suivant son degré

Maintenant, on veut que l'ajout d'un monôme se fasse selon son degré. Ceci permet d'avoir toujours des polynômes bien construits.

Réécrire la fonction `P_AjoutM`, que l'on appellera `AjoutM`, pour satisfaire cette contrainte.

On pourra éventuellement créer des sous-programmes appelés par cette fonction.

#### 6. Fonction addition

Ecrire la fonction d'addition `ADD` à deux paramètres `A` et `B` de types polynômes et retournant le polynôme `(A+B)`. Les polynômes `A` et `B` restent inchangés.

#### 7. Fonction multiplication

Ecrire la fonction de multiplication `MUL` à deux paramètres `A` et `B` de types polynômes et retournant le polynôme `(A*B)`. Les polynômes `A` et `B` restent inchangés.

#### 8. Taille en mémoire

Évaluez le nombre de structures `struct monome` qui ont été créées en mémoire afin de réaliser :

- L'addition de  $A = 6x^4 + 3x^2 + 1$  et de  $B = 5x + 3$
- La multiplication de ces deux mêmes polynômes.

Quelle autre conception logicielle pourrait-on proposer pour traiter l'addition et la multiplication de polynômes sans trop utiliser de mémoire ?