

## SÉRIE N° 4 : LES STRUCTURES -SUITE-

### EXERCICE 5: Polynômes ;

On veut représenter les polynômes sous forme d'une structure de données :

$$a_0x^0 + a_1x^1 + a_2x^2 + \dots + a_{i-1}x^{i-1} + \dots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n$$

On choisit de les représenter sous forme d'un **tableau**. Chaque case du tableau contiendra un **terme**, représenté par :

- le coefficient **a<sub>i</sub>**, qui est un réel,
- la valeur de l'exposant **i**, qui est une valeur entière

On considèrera que tout terme ayant un exposant négatif ne fait pas partie du polynôme. Ainsi, si on représente le polynôme  $1 + 2x - 5x^3$  dans un tableau "trop grand de taille max 5" permettant de stocker 5 termes en tout, il pourrait être représenté par le tableau suivant :

coeff: 1 exp: 0	coeff: 2 exp: 1	coeff: -5 exp: 3	coeff: ?? exp: -1	coeff: ?? exp: -1
--------------------	--------------------	---------------------	----------------------	----------------------

Dans ce tableau, les trois premiers termes sont donc significatifs, les deux derniers ne le sont pas.

### I. Fonctions de base

1. Ecrivez le type **termePoly** qui représente correctement un **terme** du polynôme.
2. Ecrivez le type **Polynome** qui représente correctement un Polynôme complet de degré quelconque. La structure devra contenir notamment le nombre de termes significatifs ainsi qu'un tableau de type **termePoly** de taille max 50.
3. Ecrivez la fonction : **Polynome CreerPoly( )** qui renvoie un polynôme de **0** termes significatifs correctement initialisé. L'exposant de chaque terme sera initialement affecté à la valeur -1.
  - ✓ **Note 1** : le polynôme généré est donc un "polynôme vide" au sens où il ne contient aucun terme significatif.
4. Ecrivez la fonction : **Polynome AjoutTerme1(float coefficient, int exposant, Polynome P)** qui ajoute un terme significatif au polynôme. Par exemple, à partir de l'exemple du polynôme  $1 + 2x - 5x^3$ , ajouter le terme  $3x^2$  revient à obtenir :

coeff: 1 exp: 0	coeff: 2 exp: 1	coeff: -5 exp: 3	coeff: 3 exp: 2	coeff: ?? exp: -1
--------------------	--------------------	---------------------	--------------------	----------------------

5. Réécrivez la fonction d'ajout, alors appelée **AjoutTerme2** , qui, au lieu de renvoyer le **Polynome**, ne renverra rien.
6. Dans ces conditions, justifiez pourquoi on est obligés de passer le polynôme par adresse à la fonction.

## II. Opérations sur les Polynômes

7. Ecrivez la fonction : **Polynome AjoutPolynomes(Polynome P1, Polynome P2)** qui renvoie un polynôme qui serait la somme des deux polynômes.
8. Ecrivez la fonction : **void ProduitPolynomes(Polynome\* P1, Polynome\* P2, Polynome\* R)** qui fournit via la variable R un polynôme qui contient le produit des deux polynômes.  
✓ **Note** : Dans cette question, on ne cherchera pas à factoriser les termes de même degré.
9. Dans ces conditions, Est-ce que on est obligés de passer le polynôme P1 et P2 par adresse à la fonction.

## III. Evaluation d'un Polynôme

10. Ecrivez la fonction : **float EvalPoly(Polynome P,float x)** qui calcule, et retourne la valeur que vaut P au point x.

## IV. Fonction Principale

En réutilisant toutes les fonctions déjà écrites, écrivez une fonction main qui crée les 3 polynômes suivants :

- $P1(x) = x^2 + 3x + 1$
- $P2(x) = 5x^3 + 3$
- $P3(x) = x + 7$

Le programme produira le polynôme suivant :

- $P4(x) = P1(x) \times (P2(x) + P3(x))$

Enfin, le programme affiche les valeurs du polynôme P4(x) évaluées entre x = 1 et x = 5.2 pour un pas sur x de 0.1