

## ITC – TD n°6

## Autour des polynômes

Ce TD présente quelques aspects de la représentation en mémoire et du calcul de polynômes ; cela sera l'occasion de pratiquer quelques algorithmes simples.

On rappelle qu'un polynôme  $P$  de degré  $N$  est une expression de la forme

$$P[X] = \sum_{k=0}^N a_k X^k$$

où  $X$  est un symbole appelé indéterminée du polynôme. On évalue un polynôme en  $x_0$  en calculant la valeur  $\sum_{k=0}^N a_k x_0^k$ .

## I. Travail préliminaire

Récupérer sur cahier-de-prépa le module `module_polynomes.py` et vérifier qu'il s'importe correctement en début de code avec l'instruction

```
import module_polynomes as mod
```

Une fonction d'affichage élégant des polynômes est alors fournie :

```
In [1]: mod.affiche([1, -1, 2, -4, 0, 8])
Out [1]: 8X^5 - 4X^3 + 2X^2 - X^1 + 1
```

## II. Représentation en mémoire

Informatiquement, la méthode intuitive pour représenter un polynôme de degré  $N$  est d'utiliser une liste de taille  $N$ , dont le  $i^{\text{e}}$  élément est le coefficient  $a_i$  du degré  $i$ . Par exemple, le polynôme  $X^4 + 5X^3 - 2$  est représenté par la liste `[-2, 0, 0, 5, 1]`. Le polynôme nul est représenté par la liste vide. On manipule alors ces listes-polynômes à l'aide de fonctions dédiées pour diverses opérations.

**1** – Écrire une fonction `somme` qui prend en paramètres deux listes-polynômes et renvoie une nouvelle liste-polynôme représentant la somme des précédents. On fera attention à enlever les éventuels éléments nuls en fin de liste, si les monômes de haut degré s'annulent. Tester cette fonction à l'aide de l'instruction `mod.testeur_somme(somme)`.

**2** – Écrire une fonction `produit` qui prend en paramètres deux listes-polynômes et renvoie une nouvelle liste-polynôme représentant le produit des précédents. On pourra remarquer que le produit des monômes de degrés  $i_1$  et  $i_2$  dans les polynômes de départ contribue au degré  $i_1 + i_2$  dans le produit. Tester cette fonction à l'aide de l'instruction `mod.testeur_produit(produit)`.

## III. Évaluation d'un polynôme en une valeur

Dans toute la suite, on interdit l'usage de l'opérateur puissance `x**n`.

**3** – Écrire une fonction `évaluation` qui prend en paramètres une liste-polynôme et un nombre  $x$ , et calcule monôme par monôme l'évaluation du polynôme en  $x$ . Évaluer sa complexité en fonction du degré  $N$  du polynôme.