

J1MI2013: Algorithmes et Programmes: feuille complémentaire**Implémentation de polynômes par des tableaux**

P est le polynôme défini par : $P(X) = a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_nX^n$

Ce polynôme de degré n est représenté par un tableau de nombres réels de dimension $n+1$, tel que l'élément d'indice k du tableau est le coefficient a_k .

Par exemple, le polynôme : $t(x) = 5x^4 - 3x + 1$ est représenté par un tableau de réels

$t = [1.0, -3.0, 0.0, 0.0, 5.0]$

Exercice complémentaire 1.

En s'inspirant des fichiers de test utilisés dans les feuilles précédentes, en écrire un pour tester les fonctions de la feuille.

Exercice complémentaire 2.

Écrire une fonction `int normaliserPolynome(double p[], int n)` qui supprime les coefficients nuls inutiles dans $p(x)$. La fonction renvoie le degré du polynôme normalisé.

Exercice complémentaire 3.

Écrire une fonction `int sommePolynomes(double p1[], int n1, double p2[], int n2, double p3[])` qui construit le tableau `p3` polynome obtenu en faisant la somme des deux polynômes $p1(x)$ et $p2(x)$, respectivement de degré $n1$ et $n2$, passés en paramètre. La fonction renvoie le degré du polynôme somme.

Exercice complémentaire 4.

Écrire une fonction `int deriveePolynome(double p[], int n, double der[])` qui construit le tableau `der`, polynôme obtenu en faisant la dérivée du polynôme $p(x)$ de degré n . La fonction renvoie le degré du polynôme dérivé. (Attention : penser au cas particulier d'un polynôme constant).

Exercice complémentaire 5.

Écrire une fonction `double evalHorner(double p[], int n, double x)` qui, en utilisant l'algorithme de Horner, évalue le polynôme p de degré n pour la valeur x .

Algorithme de Horner :

Pour évaluer le polynome $P(X) = a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_{n-1}X^{n-1} + a_nX^n$, il suffit de remarquer que $P(X) = ((\dots((a_nX + a_{n-1})X + a_{n-2}) \dots + a_2)X + a_1)X + a_0$

Exercice complémentaire 6.

Écrire une fonction `int produitParMonome(double p1[], int n, double coeff, int exp, double p2[])` qui multiplie le polynôme $p1(x)$ de degré n par le monôme $M(x)$ défini par $M(x) = \text{coeff} * x^{\text{exp}}$. Le polynôme $p2(x)$ contiendra le résultat du produit. La fonction renvoie le degré de $p2$.

Exercice complémentaire 7.

Écrire une fonction `int produitPolynomes(double p1[], int n1, double p2[], int n2, double p3[])` qui multiplie le polynôme $p1(x)$ par le polynôme $p2(x)$ et stocke le résultat dans $p3$. Les polynômes $p1$ et $p2$ sont respectivement de degré $n1$ et $n2$. La fonction renvoie le degré de $p3$.¹

1. Indication : on utilisera les fonctions `sommePolynomes` et `produitParMonome` précédemment définies