

# Polynômes : la méthode de Horner

Avez vous remarqué que  $7x^4 + 11x^3 + 3x^2 + 5x + 2 = ((7x + 11)x + 3)x + 5)x + 2$  ?

Cela revient à effectuer les opérations successives suivantes :

- prendre le coefficient de  $x^4$
- multiplier par  $x$
- ajouter le coefficient de  $x^3$
- multiplier par  $x$
- ajouter le coefficient de  $x^2$
- multiplier par  $x$
- ajouter le coefficient de  $x^1$
- multiplier par  $x$
- ajouter le coefficient de  $x^0$

Nous avons donc 4 multiplications à effectuer, et pas  $4 + 3 + 2 + 1$  multiplications en absence de réarrangement. De plus, on répète systématiquement l'alternance des opérations "multiplier par  $x$ " et "ajouter un coefficient".

Cette façon d'évaluer le polynôme s'appelle la [méthode de Horner](#) et est particulièrement efficace lorsque  $n$  est grand. La méthode débouche sur un algorithme facile à écrire sous forme d'une instruction de répétition.

Plutôt que de lire tout de suite la solution ci-dessous, trouvez cet algorithme seul. Il est très court !

[poly06-horner.py](#)

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: UTF-8 -*-
"""
écriture d'un programme pour évaluer
des polynomes
"""
from math import *

def polyeval(x,a):
    """
    application de l'agorithme de Horner
    cf. http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thode\_de\_Ruffini-Horner
    """
    n = len(a) - 1
    p = 0.
    for i in range(n, -1, -1):
```

```
p = p * x + a[i]
return p

x = 2.    # x particulier
a = [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1] # coefficients particuliers
print(polyeval(x,a))    # on doit obtenir un exposant de deux moins un

varx = 0.5
varcoef = [1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10.]
print(polyeval(varx,varcoef))

for j in range(0,11,1):
    vax = float(j) * 0.1
    rep = sin(polyeval(vax,varcoef))
    print rep
```

Écrivons à présent d'autres fonctions qui seront très utiles pour manipuler des polynômes. Pour commencer :

1. la fonction de multiplication d'un polynôme par un scalaire
2. la fonction d'addition de deux polynômes

La première fonction est facile. Demandez-vous avant tout les paramètres à fournir à la fonction, et ce qu'elle doit renvoyer !

Pour la deuxième fonction, décortiquez la façon de procéder sur quelques exemples simples.

[Proposition à la page suivante !](#)

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - **Didier Villers, UMONS - wiki**

Permanent link:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:progappchim:polynomes-6?rev=1487931650>

Last update: **2017/02/24 11:20**

