Programmation Fonctionnelle – Travaux Pratiques

Séance 6: Polynome d'interpolation de Lagrange

L3 – Université Nice Sophia Antipolis

Exercice 1 (Fonctions élémentaires sur les polynomes, $\star\star$)

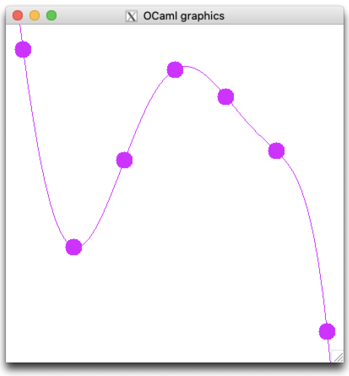
On va créer un module permettant de manipuler des polynomes. Chaque polynome sera représenté par la liste de ses coefficients, en commençant par celui de degré 0. Par exemple, $X^3 + 2X + 3$ est représenté par la liste de flottants `[3.; 2.; 0.; 1.]`.

1. *Dans un fichier* `poly.mli`*, déclarez le type* `poly` *égal à* `float list` *puis déclarez les fonctions suivantes avec le bon type*
   — `eval` *qui permet de calculer la valeur du polynome en un point*
   — `prod_ext` *qui permet de multiplier un polynome par une constante*
   — `somme` *qui calcule la somme de deux polynomes*
   — `produit` *qui calcule le produit de deux polynomes*
   — `str` *qui renvoie une chaîne de caractères qui représente le polynome*
2. *Dans un fichier* `poly.ml`*, implémentez ces fonctions.*
3. *Dans un fichier* `test.ml`*, définissez $P(X) = X^2 + 1$, $Q(X) = X^3 + X - 1$, et $R(X) = PQ - 2P$. Faites afficher $R(X)$. Vous devez trouver $X^5 + 2X^3 - 3X^2 + X - 3$.*

□

Exercice 2 (Polynome d'interpolation de Lagrange, $\star\star\star$)

Le polynome d'interpolation de Lagrange des points (x_1, y_1),. . .,(x_{n+1}, y_{n+1}) est le polynome de degré n dont la courbe passe par ces $n + 1$ points.



Ce polynome est unique et s'écrit

$$\sum_{i=1}^{n+1} y_i \prod_{j \neq i} \frac{X - x_j}{x_i - x_j}$$

1. *Ajoutez au module* `Poly` *une fonction* `lagrange` *qui calcule le polynome de Lagrange d'une liste de points*

```
val lagrange : (float * float) list -> poly
```

2. *Dans un fichier* `lagrange.ml` *:*
   — *créez une fenêtre graphique* 400×400 *;*
   — *tirez au hasard les ordonnées de 7 points d'abscisses* 20, 80, 140, 200, 260, 320, *et* 380 *;*
   — *dessinez les points dans la fenêtre avec des petits cercles ;*
   — *enfin, tracez le polynome.*

□