Rapport d'activité 2

Groupe Trioux – Veal Phan

Cette semaine nous avons entamé la programmation de fonctions d'interpolation sous Maxima à savoir la distribution régulière et de Tchebytchev, l'interpolation de Lagrange ainsi que la méthode des moindres carrés.

1. Méthode des moindres carrés

La fonction décrite dans le sujet comportant des mentions aux fonctions nops() et leastsqrs() non définies dans la documentation de Maxima, nous avons décidé de la réécrire.

```
Arguments :
Lx : une liste d'abscisses, [x1,x2,…,xn]
Ly : la liste des ordonnées correspondantes, [y1,…,yn]
n : le nombre de points
p : le degré souhaite du polynôme d'interpolation, p < n

Résultat :
P(x) : le polynôme d'interpolation

Variables :
X : Matrice de taille n x p+1, avec Xij = xi^p
Y : Matrice colonne de n ligne, contenant les ordonnées y1 à yn
B : Matrice colonne contenant les coefficients du polynôme minimisant la somme du carré des erreur,
```

$$EQ = \sum_{i=1}^{n} (P(xi) - yi)^2$$

```
moindresCarres(Lx,Ly,n,p):=block
(

   X:zeromatrix(n,p+1),
   for k:1 thru n do
   (
         for j:1 thru p+1 do
         (
               X[k][j]:Lx[k]**(j-1)
         )
   ),

   Y:zeromatrix(n,1),
   for k:1 thru n do
   (
         Y[k][1]:Ly[k]
   ),

   B:invert(transpose(X).X).transpose(X).Y,

   Px:0,
```

```
    for k:0 thru p do
    (
          Px : Px + B[k+1][1] * x**k
    ),

    Px
);
```

2. Interpolation selon Lagrange

Nous avons écrit deux fonctions concernant cette méthode d'interpolation : Lagrange(x,xi,yi) et PedagoLagrange(x,xi,yi). Toute deux renvoient le polynôme de Lagrange (sous forme d'expression pour maxima) correspondant à la liste de points passée en paramètre. Lagrange renvois seulement ce polynôme directement exploitable par Maxima, tandis que PedagoLagrange affiche en plus les différents Li(x) (polynômes associés aux différents points), ainsi qu'un graph des différents Li et de la somme L. Comme son nom l'indique, PedagoLagrange a uniquement une portée illustrative et pédagogique du fonctionnement de ces polynômes de Lagrange.

Un seul problème persiste sur la fonction PedagoLagrange, il nous est possible d'afficher les réseaux [L,Li], [L et les points (xi,yi)], mais impossible d'afficher L, Li et les points (xi,yi) en même temps.

```
Lexique

x : variable utilisée
xi : liste contenant les abscisses des points à interpoler
yi : une liste contenant les ordonnés correspondantes

Lagrange(x,xi,yi):=block
(
    n:length(xi)-1,
    L:0,
    for i:1 thru n+1 step 1 do
    (
          Li:1,
          for j:1 thru n+1 step 1 do
          (
                if(is(notequal(i,j))) /* ~ not(i=j)*/
                then (Li:Li*(x-xi[j])/(xi[i]-xi[j]))
          ),
          L:yi[i]*Li+L
    ),
    define(F_L(x),L),
    F_L(x)
);



PedagoLagrange(x,xi,yi):=block
(
    n:length(xi)-1,
    L:0,
    Li:[],
    for i:1 thru n+1 step 1 do
    (
```

```
            Li:endcons(1,Li),
            for j:1 thru n+1 step 1 do
            (
                  if(is(notequal(i,j))) /* ~ not(i=j)*/
                  then (Li[i]:Li[i]*(x-xi[j])/(xi[i]-xi[j]))
            ),
            L:yi[i]*Li[i]+L,
            print('"L"[i],"= ",Li[i])
      ),
      print("Polynome de Lagrange ",L),
      define(F_L(x),L),
      plot2d([[discrete,CreatePoints(xi,yi)],Li[1],L],[x,0,10],[style,
points,lines],[point_type, asterisk]),
      F_L(x)
   );
```

3. Travail de la semaine prochaine

Pour la semaine prochaine, nous pensons continuer à peaufiner les fonctions déjà écrites, ainsi qu'implémenter l'interpolation de l'Hermite et l'interpolation par des fonctions trigonmométriques.