
TP1 : Interpolation et Approximation Polynomiale

Ce TP illustre la partie de cours sur l'interpolation polynomiale. Dans chaque exercice, il est demandé de calculer une fonction : vous programmerez la fonction demandée (et des fonctions auxiliaires si nécessaire) puis vous appellerez ces fonctions dans un programme principal *tp1.m* pour visualiser les courbes correspondantes. On pourra entrer les points en les cliquant dans une fenêtre en utilisant ou en s'aidant de la fonction *saisi_points* en fin de ce sujet.

1. Cas paramétrique : Interpolation de points

Etant donné $n + 1$ points $P_i = ((x_i, y_i))_{i=0}^n$ de \mathbb{R}^2 , et des paramètres $(t_i)_{i=0}^n$, déterminer la fonction paramétrique F polynomiale de degré minimum telle que : $F(t_i) = (x_i, y_i)$ pour tout i .

2. Choix des paramètres

1- Illustrez l'influence du choix des paramètres t_i en général.

2- On peut choisir les paramètres t_i de façon :

- uniforme : $t_{i+1} = t_i + k_1$,
- longueur d'arc : $t_{i+1} = t_i + k_2 \|P_{i+1} - P_i\|$,
- centripédale : $t_{i+1} = t_i + k_3 \|P_{i+1} - P_i\|^{1/2}$,
- par abscisses de Tchebycheff (voir dans le poly. de Mr Berger).

où k_i sont des constantes.

a) Explicitez les paramètres t_i pour les abscisses de Tchebycheff.

b) Montrer que changer t_0 et k_i correspond à appliquer une transformation affine à l'ensemble des paramètres t_i , c'est à dire, à considérer

$$t'_i = at_i + b, \forall i.$$

Vérifier expérimentalement que la courbe n'est pas modifiée.

c) Etudier, comparer les 4 cas proposés ci-dessus et commenter la forme des courbes obtenues (en terme, par exemple, de courbure, points doubles, *cusps*, distance au polygone de contrôle –qui joint les points P_i –).

Pour cette question, vous rendrez dans la première partie de votre projet une étude de l'influence du choix des temps/paramètres t_i sur la courbe résultat. Faites réponses brèves mais illustrées par des exemples bien choisis. Bien sûr, nous vous encourageons à préparer ce document dès maintenant pour vous avancer sur votre projet.

petit programme pour cliquer des points

```
%% recupere une liste de points cliqués sur la fenetre
function [X,Y] = sais_i_points()
```

```
clear all; close all;
figure(1);
axis([0 1 0 1])
```

```
b=1;
X=[];
```

```
Y=[];

disp('taper RETURN apres le dernier point');

while ( b==1 )
    [x,y,b]= ginput(1);
    X=[X x];
    Y=[Y y];
    figure(1)
    hold on
        plot(x,y,'r+'); %dessine les points un à un
    hold off
end;

P=[X;Y];
hold on;
```