



DIRO  
IFT 2425

## DEVOIR N° 3

### Calcul de B-spline cubique et Intégration numérique

*Max Mignotte*

DIRO, Département d'Informatique et de Recherche Opérationnelle.

[http : //www.iro.umontreal.ca/~mignotte/ift2425/](http://www.iro.umontreal.ca/~mignotte/ift2425/)

*E-mail : mignotte@iro.umontreal.ca*

## I. Calcul de B-spline cubique

Implémenter un programme permettant de faire passer une B-spline cubique naturelle à partir d'un ensemble de points (qui peut être supérieur à quatre) contenu dans un fichier et afficher la courbe B-spline dans une image en vous inspirant, pour la sauvegarde et la visualisation de l'image, du programme donné<sup>1</sup>. Faire en sorte que cette B-spline cubique naturelle passe par le premier point et le dernier point donnés par ce fichier<sup>2</sup>.

Vérifier ce programme en calculant et affichant la spline cubique naturelle passant par les points de contrôle suivants et passant obligatoirement par le point  $p_0$  et se terminant en  $p_3$ <sup>3</sup>.

points	$p_0$	$p_1$	$p_2$	$p_3$
$x$	1	2	3	4
$y$	4	-2	3	1

Afficher la courbe B-spline cubique naturelle (i.e., en fait les cinq polynômes cubiques  $B_{-1}, B_0, B_1, B_2, B_3$ ) dans une image. Visualiser la et sauvegarder le résultat.

---

<sup>1</sup>Le programme *ProgDemo.c* que je vous donne affichera une courbe de Bézier à partir de quatre points et affichera la courbe dans une image qui sera visualisée à l'écran. L'image qui est affichée à l'écran est en fait une matrice  $512 \times 512$  initialement remplie de pixels blanc (niveau de gris = 255, i.e., chaque élément de la matrice à une valeur égale à 255). Tracer la courbe en noir (niveau de gris = 0) en considérant le point d'origine (0,0) au milieu de cette matrice, i.e., en (256,256) et en utilisant le facteur d'échelle de votre choix. On compile le programme en utilisant la commande `gcc -o ProgDemo ProgDemo.c`

<sup>2</sup>Cf. Notes de Cours, Chapitre 4, Page 67-69.

<sup>3</sup>Cf. Démonstration No. 9, Exercice 1. Mettre un facteur d'échelle en multipliant les abscisses et les ordonnées par 50 par exemple.

## II. Intégration numérique

Implémenter un programme permettant de calculer une valeur approchée de l'intégrale suivante <sup>4</sup>

$$\int_0^1 \frac{dx}{1+x+x^2}$$

Pour cela, faite en sorte de pouvoir entrer en paramètre du programme, le nombre d'intervalles. En fonction de ce nombre, utiliser la méthode de simpson 1/3 pour commencer l'intégration et finir par la méthode de simpson 3/8 pour les trois derniers intervalles lorsque le nombre d'intervalles est impair. Dans le cas où ce nombre est pair, faire tout le calcul par la méthode de simpson 1/3.

Calculer avec le maximum de précision que vous permettra la machine une valeur approchée de cette intégrale.

## Remise & Rapport & Critère d'évaluation

### Date de Remise et conditions

Vous devez rendre physiquement au démonstrateur le rapport et électroniquement le(s) programme(s) fait en C (ou C++) (fichier .c et exécutable ainsi que la ligne de compilation ou le makefile) avant la date de remise (et avant 24h00) spécifiée dans le fichier *planning* situé sur la page web du cours dans la rubrique *Introduction & Program*. Pour la remise électronique, utilisez le programme *remise* (*man remise* pour plus de détails) pour remettre votre code. N'oubliez pas d'inscrire vos noms en commentaire en haut du fichier .c remis. Les noms des programmes à remettre devront avoir le format suivant *DevoirIFT2425- <Numéro du devoir>-<Numéro de la question>.c*. Les programmes devront se compiler et s'exécuter sur linux.

### Rapport

Le rapport doit être concis (3-4 pages sans le code), clair et devra contenir (en plus des éléments et des discussions que vous jugerez importants) :

- La description brève du problème et de la technique utilisée.
- La réponse aux questions posées et les graphes demandés.
- Les références.

### Critère d'évaluation

Ce Devoir sera noté sur 10 points et compte pour 25/4 % de la note globale du cours. Ces 10 points seront répartis comme suit,

Section	Critères	Pondération
Code	Exécution correcte (50 %) style, clarté (20 %)	70 %
Rapport	Esthétique, réponse, discussion, graphes, etc.	30 %

---

<sup>1</sup> Cf. Démo No. 10, Exercice 2.