Deug MIAS & MAAS 1ère Année T.P. d'Informatique

Le travail se compose de trois parties :

- Un travail préparatoire. La rubrique préparation examinera les points suivants : arbre(s), table des variables, choix du bon identificateur, exemples (gamme d'essais prévisionnels).
- Une implémentation à l'aide du langage *PASCAL* Cette rubrique a pour but de vérifier d'une part que le cahier des charges est réalisé et d'autre part que les deux éléments du binômes ont bien participé de concert à l'implémentation. De plus on veillera à ce que le programme offre une présentation agréable, que les messages soient courts et suffisamment explicites. On proscrira les variables globales utilisées dans le corps d'une procédure ou d'une fonction. Le code du programme devra être indenté et aéré. Ajoutez dans le programme des commentaires facilitant sa compréhension : documentez systématiquement le code qui vous a posé des problèmes, n'utilisez pas de commentaires de trop bas niveau.
- Une documentation prouvant le fonctionnement du programme. Dans le compte-rendu de la séance figureront le cahier des charges du programme, les tables des variables, une gamme d'essais avec des résultats et une conclusion avec des commentaires pertinents.

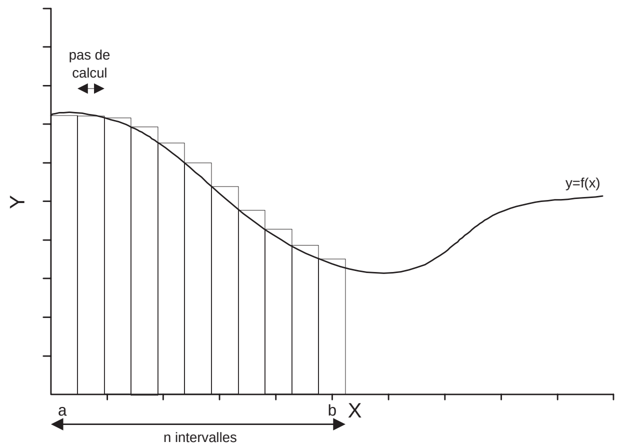
Évaluation et notation :

- L'enseignant responsable de séance aura comme aide à la notation individuelle une grille comportant les rubriques : Préparation (sur 7 points), Fonctionnement (sur 7 points) et Compte-rendu (sur 6 points).

SUJET : **Le Calcul Intégral par méthodes numériques**

Le but du TP est d'écrire un programme *PASCAL* qui calcul l'intégrale numérique d'une fonction $y = f(x)$ sur un intervalle donné par l'utilisateur. Pour cela nous allons utiliser plusieurs méthodes d'intégrations numériques.

1 La méthode des rectangles



L'intégrale peut s'écrire :

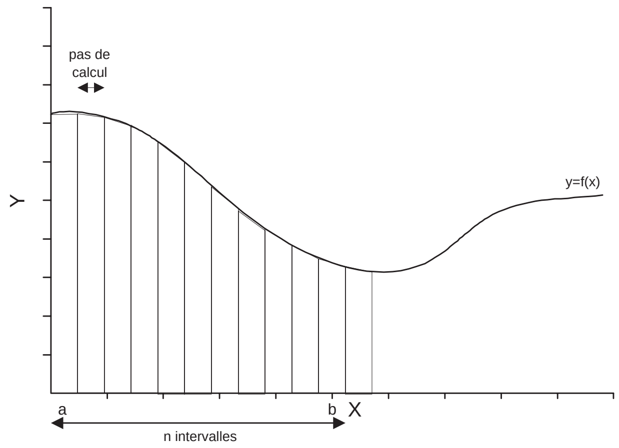
$$I = \frac{1}{n}\sum_{k=0}^{n-1} f\left(a + k \times \frac{b-a}{n}\right)$$

FIG. 1 – *Représentation de la méthode des rectangles*

2 La méthode du point médian

La méthode du point médian est identique à la méthode des rectangles mais a correspond au milieu du pas de calcul et plus à l'une des arêtes du rectangle.

3 La méthode des trapèzes

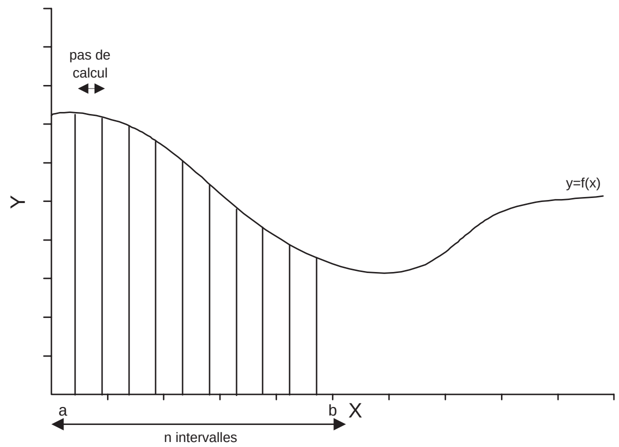


L'intégrale peut s'écrire :

$$I = \frac{1}{n}\left(\frac{1}{2}f(a) + \sum_{k=1}^{n-1} f\left(a + k \times \frac{b-a}{n}\right) + \frac{1}{2}f(b)\right)$$

FIG. 2 – Représentation de la méthode des trapèzes

4 La méthode de Simpson



L'intégrale peut s'écrire :

$$I = \frac{1}{3n}\left(f(a) + 4 \times f\left(a + \frac{b-a}{n}\right) + 2 \times f\left(a + 2 \times \frac{b-a}{n}\right) + 4 \times f\left(a + 3 \times \frac{b-a}{n}\right) + \ldots + f(b)\right)$$

FIG. 3 – Représentation de la méthode de Simpson

5 Travail demandé

On fera attention au choix du pas de calcul, et on déterminera sont effet sur la précision et les temps de calcul.

- Écrire un module qui calcul le résultat de $f(x)$
- Écrire un module qui détermine si un nombre est pair ou impair

- Écrire les modules qui calculent l'intégrale d'un fonction sur un intervalle donné par les différentes méthodes citées. Il pourra être intéressant de créer un module par méthode.
- Écrire un module qui permet l'affichage d'un menu donnant les choix suivants :

```
  1. Bornes de l'intégrale

  2. Pas de calcul de l'intégrale

  3. Intégrale par la méthode des rectangles

  4. Intégrale par la méthode du point médian

  5. Intégrale par la méthode des trapèzes

  6. Intégrale par la méthode de Simpson

  7. Quitter le programme

Donner votre choix :
```

✍Tous à vos gommes et crayons de papier