Licence 1ère année — Le Langage C (INF123)
Année universitaire 2006-2007

Série de TP n°5

Exercice 1

1. Ecrire une fonction qui simule le lancer d'un dé, c'est-à-dire qui renvoie un nombre entier aléatoire entre 1 et 6.
2. Ecrire une fonction qui affiche les valeurs de cinq lancers successifs d'un dé.
3. Ecrire une fonction qui retourne une valeur entière saisie au clavier. Cette valeur devra être comprise entre 6 et 28.
4. Ecrire une fonction qui simule le lancer d'un dé à n faces, c'est-à-dire qui renvoie un nombre entier aléatoire entre 1 et n.
5. Ecrire un programme appellant les fonctions écrites questions 2, 3 et 4.

Exercice 2 (cf. exercice 4 - TP 3)

On rappelle qu'un entier supérieur ou égal à 2 est parfait s'il est égal à la somme des entiers qui le divise excepté lui-même.

1. Ecrire une fonction qui retourne une valeur entière supérieure ou égale à 2 saisie au clavier.
2. Ecrire une fonction ayant deux arguments de type `int` qui retourne 0 si le deuxième argument est un diviseur du premier, une valeur non nulle si ce n'est pas le cas.
3. Ecrire une fonction qui détermine si un nombre entier passé en argument est parfait. Cette fonction retournera 0 si le nombre est parfait, une valeur non nulle si ce n'est pas le cas.
4. Ecrire une fonction qui affiche tous les nombres parfaits compris entre 2 et un nombre entier passé en argument.
5. Ecrire un programme permettant de saisir au clavier un nombre entier supérieur ou égal à 2 et d'afficher tous les nombres parfaits compris entre 2 et ce nombre.

Exercice 3

L'intégrale d'une fonction f entre a et b est égale à l'aire algébrique A délimitée par le graphe de f, l'axe des abscisses, les droites $x=a$ et $x=b$ (algébrique au sens où les portions du graphe de f au dessous de l'axe des abscisses ont une contribution négative).

Une méthode d'intégration numérique est un procédé de calcul permettant d'obtenir une valeur approchée de l'aire $A = \int_a^b f(x)dx$.

Etant donné un entier $N \geq 1$, on considère la subdivision x_0, x_1, …, x_N de $[a,b]$, de pas constant $h = \frac{b-a}{N}$: pour tout $i \in \{0,\ldots,N\}$, on a $x_i = a + i * h$ et l'intervalle $[a,b]$ est 'décomposé' en N sous-intervalles $s_k = [x_k, x_{k+1}]$.

Pour $k = 0,\ldots,N-1$, on note $a_k = \int_{x_k}^{x_{k+1}} f(x)\,dx$ la partie de l'aire A correspondant au sous-segment s_k. Si h est suffisamment petit, on peut considérer que l'aire (algébrique) a_k est proche, au signe près suivant celui de f, de celle du rectangle dont les côtés sont de longueur

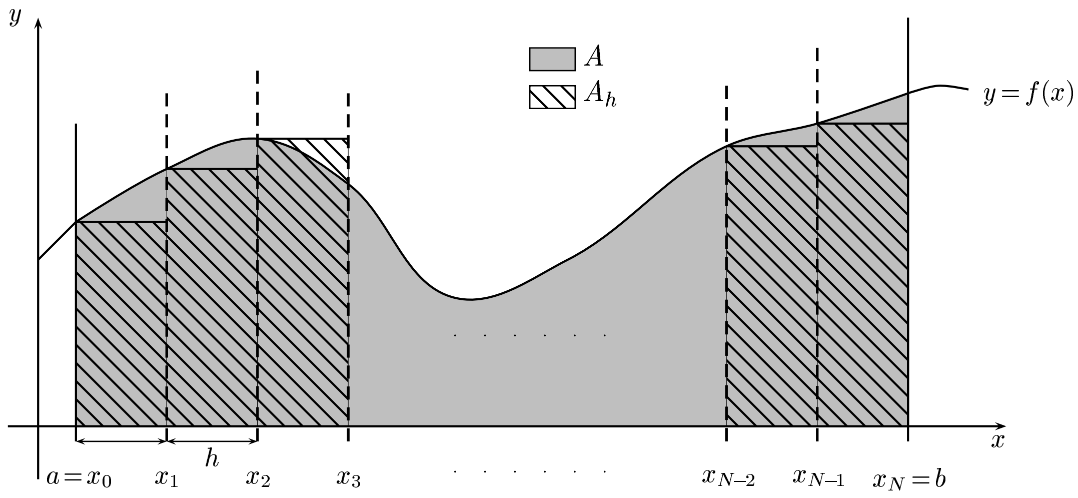

Figure 1: Formule d'intégration numérique des rectangles à gauche.

h et $|f(x_k)|$. On a donc :

$$
\begin{aligned}
A &= \sum_{k=0}^{N-1} a_k = \sum_{k=0}^{N-1} \int_{x_k}^{x_{k+1}} f(x)\,dx && (1)\\
&\approx \sum_{k=0}^{N-1} h\, f(x_k) = h \sum_{k=0}^{N-1} f(a + k * h) = A_h. && (2)
\end{aligned}
$$

A_h est appelée formule d'intégration numérique (composée) des rectangles à gauche.

1. Ecrire une fonction qui renvoie un nombre entier strictement positif saisi au clavier par l'utilisateur.
2. Ecrire une fonction permettant de saisir au clavier un nombre réel.
3. Ecrire une fonction qui renvoie la valeur $f(x)$. (On considérera dans l'exercice la fonction $f(x) = x^2$.)
4. Ecrire une fonction qui calcule une valeur approchée de $\displaystyle\int_a^b f(x)dx$ par la formule A_h.
5. Ecrire un programme qui effectue :

   $\star$ la saisie d'un réel a puis d'un réel $b \geq a$,
   $\star$ la saisie d'un entier N strictement positif,
   $\star$ le calcul et l'affichage d'une valeur approchée de l'intégrale de f entre a et b par la formule Ah.