Université de La Réunion septembre 2000

DEUG 1^{ere} année – MIAS 1 et MASS 1

UE4 – Informatique – 2e session

Durée : 2 heures – Aucun document n'est autorisé.

Répondre uniquement dans les cadres prévus à cet effet

Nom :	N° étudiant :	Signature
Prénom(s) :		
Date de naissance :		

Partie 1 : Échauffements

(3 pts) **Exercice 1.1 :** Écrivez en scheme une fonction `2nd-degre` qui prend en paramètres les coefficients d'une équation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$, et qui renvoie la liste des racines **réelles** de cette équation. Cette fonction doit prendre en compte tous les cas (entre autre si $a = 0$ on est ramené à une équation du premier degré).

(1 pt) **Exercice 1.2 :** Écrivez en scheme une fonction `pardeux` qui groupe les éléments d'une liste plate par deux.
Exemple : `(pardeux '(a 2 4 f h 5 x))` renvoie `((a 2)(4 f)(h 5)(x))`

(1 pt) **Exercice 1.3 :** Écrivez en scheme un prédicat `tous-egaux?` qui prend une liste plate et qui est vrai si tous les éléments de la liste sont les mêmes.

(1 pt) **Exercice 1.4 :** Écrivez en scheme une fonction `aplatir` qui prend une liste quelconque l et renvoie une liste plate formée des atomes de l.

(1 pt) **Exercice 1.5 :** Écrivez en scheme une fonction **récursive terminale** qui permet de renverser une liste plate.

(1 pt) **Exercice 1.6 :** Écrivez en scheme une fonction **récursive terminale** qui permet de calculer x^n (on supposera que $x \neq 0$ et $n \geq 0$).

(2 pts) **Exercice 1.7 :** Écrivez en scheme une fonction `separe-pair-impair` qui prend une liste plate d'entiers et renvoie une liste formée de la liste des nombres pairs et de la liste des nombres impairs. **Cette fonction ne doit effectuer qu'un seul parcourt de la liste.**
Exemple `(separe-pair-impair '(1 2 3 4 5 6 7))` renvoie `((2 4 6)(1 3 5 7))`

Partie 2 : Tri par sélection

Le tri par sélection d'une liste `l` d'entiers consiste à sélectionner le plus petit entier `m` de `l` (ou l'un des plus petits entiers si `m` apparaît plusieurs fois), et à le placer au début de la liste obtenue en triant par sélection la liste `l` privée de `m`.

(1 pt) **Exercice 2.1 :** Écrivez en scheme une fonction `selectmin` qui renvoie le plus petit élément d'une liste d'entiers.
Exemple : `(selectmin '(4 7 8 2 3 5 9))` renvoie 2

(1 pt) **Exercice 2.2 :** Écrivez en scheme une fonction `otemin` qui prend une liste d'entiers et renvoie cette liste privée de son plus petit élément (ou d'un de ses plus petits éléments). On pourra utiliser la fonction `selectmin`.
Exemple : `(otemin '((4 7 8 2 3 5 9))` renvoie `(4 7 8 3 5 9)`

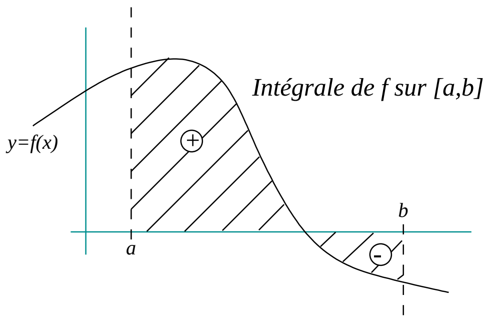
(2 pts) **Exercice 2.3 :** Écrivez une fonction `select-ote` qui prend une liste `l` d'entiers et renvoie le plus petit élément et la liste `l` privée de ce plus petit élément. Cette fonction ne doit effectuer qu'**un seul** parcours de `l` et ne doit bien evidemment **pas** faire appel aux fonctions `selectmin` et `otemin`.
Exemple : `(select-sup '(4 7 8 2 3 5 9))` renvoie `(2 (4 7 8 3 5 9))`

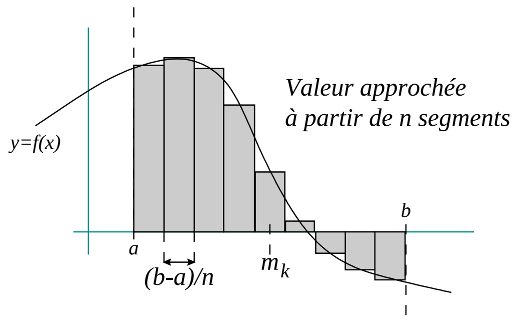
(1 pt) **Exercice 2.4 :** Écrivez en scheme une foncfion `tri-selection` qui prend une liste d'entiers et renvoie une liste, contenant les mêmes entiers, triée en utilisant le principe du tri par selection.

Partie 3 : Ordre supérieur

(2 pts) **Exercice 3.1 :** Spécifiez et écrivez en scheme une fonction `somme` qui permet de calculer $\sum_{i=1}^{n} f(i)$, f étant une fonction entière quelconque.

(3 pts) **Exercice 3.2 :** On peut obtenir une valeur approchée de l'intégrale d'une fonction réelle (supposée intégrable) f sur un intervalle $[a, b]$ en calculant l'aire algébrique de la surface délimitée par l'axe des abscices, la courbe représentative de f et les droites $y = a$ et $y = b$, c'est à dire l'aire hachurée du dessin ci-dessous à gauche. Calculer une valeur approchée de $\int_a^b f$ revient donc à calculer une valeur approchée de cette aire.





Pour calculer une valeur approchée de l'aire, on découpe l'intervalle $[a, b]$ en n segments de longueur $(b-a)/n$ et on calcule la somme des surfaces de n rectangles dont les largeurs sont égales à $(b-a)/n$ et les hauteurs sont données par les valeurs de f au milieu de chaque segment (dessin de droite).
L'abscice du milieu du k^{e} segment est $m_k = a + (k-1)\frac{b-a}{n} + \frac{1}{2}\frac{b-a}{n}$ (abscice du début du k^{e} segment augmentée de la moitié de la longeur d'un segment).
L'aire du k^{e} rectangle A_k est donc $A_k = \frac{b-a}{n} \times f(m_k)$
Pour un nombre de rectangles n, la valeur approchée de l'intégrale $\int_a^b f$ est donc donnée par la somme :

$$\sum_{k=1}^{n} A_k = \frac{b-a}{n} \times \sum_{k=1}^{n} f(m_k)$$

Écrivez une fonction `integrale` qui prend comme paramètres une fonction `f` et un nombre de rectangles `n` et renvoie comme résultat **une fonction** qui calcule la valeur approchée de l'intégrale de `f` entre deux bornes `a` et `b`. La spécification de cette fonction est :

$$\begin{array}{lccccc} \textit{integrale :} & \text{Fonction,} & \text{Entier} & \longrightarrow & \text{Fonction} \\ & f & n & \longmapsto & a, b \longmapsto \sum_{k=1}^{n} A_k \end{array}$$