REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION ET DE LA FORMATION	SESSION DE CONTROLE	EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION DE JUIN 2009
SECTION : SCIENCES DE L'INFORMATIQUE		
EPREUVE : ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION	DURÉE : 3 h	COEF. : 2,25

Exercice 1 : (4 points)

Soient T un vecteur de n entiers, m un autre entier et f une fonction définie de la façon suivante :

$$\begin{cases} f(m, n, T) = \text{VRAI si } (T[n]=m) \\ \qquad\qquad\;\; = f(m, n\text{-}1, T) \text{ sinon} \qquad \text{pour tout } n \neq 0. \\ \\ f(m, 0, T) = \text{FAUX} \end{cases}$$

1. Donner la trace d'exécution de la fonction f pour les cas suivants :

   - T ; m = 6 et n = 4

	1	2	3	4
T	5	7	6	3

   - T ; m =1 et n = 4

	1	2	3	4
T	5	7	6	3

2. En déduire le rôle de la fonction f.
3. Ecrire un algorithme récursif de la fonction f.
4. Donner sous forme d'un algorithme la version itérative de la fonction f.

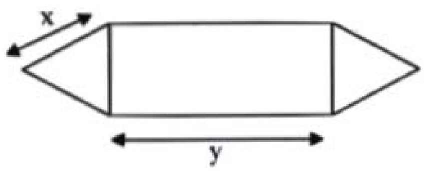
Exercice 2 (4 points)

On veut réaliser une pièce métallique ayant la forme de la figure ci-contre, composée d'un rectangle et de deux triangles équilatéraux (x et y sont exprimés en mètres)

En déterminant le périmètre P de la pièce en fonction de x et y et en choisissant P=2m, nous aurons

$y = 1 - 2*x$ ce qui donne $0<x<\frac{1}{2}$.

On peut conclure donc que l'aire S de la pièce est égale à $S = ((\sqrt{3}\ - 4) / 2)*x^2 + x$.



Question :

On se propose de calculer une valeur approchée de x pour laquelle S est maximal. Analyser et déduire l'algorithme d'un module qui permet de déterminer une valeur approchée de x à 10^{-2} près.

Problème (12 points)

Le but du problème est de déterminer une valeur approchée de l'intégrale $I = \int_1^2 e^{-x^2} dx$

On se propose d'utiliser deux méthodes et d'en dégager la différence entre les deux valeurs approchées trouvées.

On choisit dans les deux cas, un entier n tel que 100 < n < 1000. n sera le nombre de subdivisions qu'on va utiliser dans les deux méthodes.

1) Méthode des trapèzes.

On utilise la méthode des trapèzes pour déterminer une première valeur approchée I_1 de I.

2) Méthode d'une subdivision aléatoire.

On remplit un tableau V par n-1 réels distincts générés au hasard de l'intervalle [1,2]. On utilisera la fonction prédéfinie RANDOM qui génère au hasard un réel entre 0 et 1 au sens strict. Ensuite, on trie le tableau V par ordre croissant en utilisant le tri par insertion. On aura formé ainsi une suite $(x_i)_{0 \leq i \leq n}$ où $x_0 = 1$, $x_i = V[i]$ et $x_n = 2$.

On définit les sommes S_1 et S_2 par :

$$S_1 = \sum_{i=0}^{n-1} (x_{i+1} - x_i).f(x_i) \; ; \quad S_2 = \sum_{i=0}^{n-1} (x_{i+1} - x_i).f(x_{i+1}) \quad \text{avec } f(x) = e^{-x^2}$$

Une valeur approchée de $I = \int_1^2 e^{-x^2} dx$ est :

$$I_2 = \frac{S_1 + S_2}{2}$$

On se propose d'écrire un programme qui calcule $\int_1^2 e^{-x^2} dx$ par les deux méthodes et affiche les deux valeurs approchées ainsi que la valeur absolue de leur différence.

Questions :

1. Analyser le problème en le décomposant en modules et déduire l'algorithme du programme principal qui permet de réaliser le traitement décrit précédemment.
2. Analyser chacun des modules envisagés précédemment et en déduire les algorithmes correspondants.