INSTITUT PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIEURS
DE SFAX

IPEIS

Département de Mathématique
et d'Informatique

Octobre 2017

# DEVOIR SEMESTRE 1

## Matière : INFORMATIQUE

## Classes : 1ème Année MP – PC – PT Durée : 1 h

**L'usage des calculatrices est strictement interdit.**

*Barème : Exercice 1: 5 points, Exercice 2: 5 points, Exercice 3: 4 points, Exercice 4: 6 points*

## EXERCICE 1:

Dans cet exercice on utilisera la représentation en complément à 2.

1- Quelles sont les valeurs minimales et maximales qu'on peut représenter sur 1 octet.

2- Donner la valeur décimale des mots binaires: **11001101** et **01001101**

3- Soit les 2 entiers relatifs $a = (-15)_{10}$ et $b = (125)_{10}$

**a-** Donner le codage de ces nombres sur un octet.

**b-** Effectuer en binaire l'opération (a+b) et justifier s'il y a une retenue ou un dépassement.

## EXERCICE 2:

Codage des réels suivant la norme IEEE 754 simple précision (32 bits)

1- Quelle est la valeur décimale de la représentation binaire suivante, codée en virgule flottante:

**0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000**

2- Quel est la représentation binaire de la valeur décimale suivante: **-11.0625.** En déduire la représentation hexadécimale et octale.

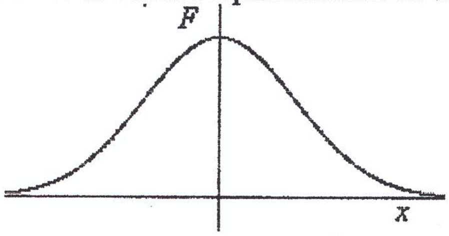
## EXERCICE 3:

Donner les complexités en $O$ des corps des algorithmes suivants:

| Algorithme 1 | Algorithme 2 | Algorithme 3 |
|---|---|---|
| S ← 0<br>pour i de 1 à n faire<br>    pour j de 1 à 10 faire<br>        S ← S+n<br>    fin pour<br>fin pour | *S*←1<br>*i* ←1<br>pour *j* de 1 à $2^n$ faire<br>    S ←S+j<br>fin pour<br>tant que *i*<=sqrt(*n*) faire<br>        S ←S+i<br>        *i* ←*i*+*1*<br>fin tant que | *S* ←1<br>pour *i* de 1 à *n***n* faire<br>    k ←1<br>    tant que *k*<=*n***n* faire<br>        S ←S+k<br>        k ←k*2<br>    fin tant que<br>fin pour |

## EXERCICE 4:

La loi normale ou loi de Gauss-Laplace est sans doute la loi de distribution de probabilité la plus connue. Voici son équation et sa célèbre représentation en cloche:




$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

Elle a en fait été découverte par Moivre en 1738 comme limite de la loi binomiale.
Le calcul d'une probabilité P s'effectue par l'intégration de cette loi de distribution :

$$P = \int_0^x F(x)dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

Nous sommes confrontés à l'absence de primitive de $e^{-x^2/2}$. L'intégration doit donc se faire avec d'autres techniques. Une manière particulièrement efficace est de développer en série $e^{-x^2/2}$ puis intégrer le développement.
Comme :

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \ldots$$

On a :

$$e^{-x^2/2} = 1 + \frac{(-x^2/2)}{1!} + \frac{(-x^2/2)^2}{2!} + \frac{(-x^2/2)^3}{3!} + \frac{(-x^2/2)^4}{4!} + \frac{(-x^2/2)^5}{5!} + \ldots$$

Dont l'intégration fournit:

$$x + \frac{(-x^2/2)}{1!}\frac{x}{3} + \frac{(-x^2/2)^2}{2!}\frac{x}{5} + \frac{(-x^2/2)^3}{3!}\frac{x}{7} + \frac{(-x^2/2)^4}{4!}\frac{x}{9} + \frac{(-x^2/2)^5}{5!}\frac{x}{11} + \ldots \frac{(-x^2/2)^n}{n!}\frac{x}{2n+1} + \ldots$$

Ecrire un algorithme permettant :

- La saisie d'une valeur $x$ introduite au clavier.
- Le calcul de la probabilité $P$, sachant que le calcul est arrêté lorsque le dernier terme de la série est inférieur à une précision $eps = 0.000001$.
- L'affichage de la valeur de $P$.

*Bonne chance.*