

Lycée secondaire Rue de Russie	<i>Devoir de synthèse</i> <i>N° 2</i>	Année scolaire : 2006 / 2007
Professeur : Mohamed TRABELSI		Durée : 2h - Théorie
Matière : Algorithmique		Classe : 3 <sup>ème</sup> SI

Nom & prénom : .....

Note : /20

*Important :*

*Cette feuille doit être remise à la fin de l'épreuve.*

*Ecrire clairement sans ratures ni effaceur (utiliser un brouillon)*

**Enoncé :**

Sachant que :

$$\sin(x) = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \dots$$

Pour x très proche de 0.

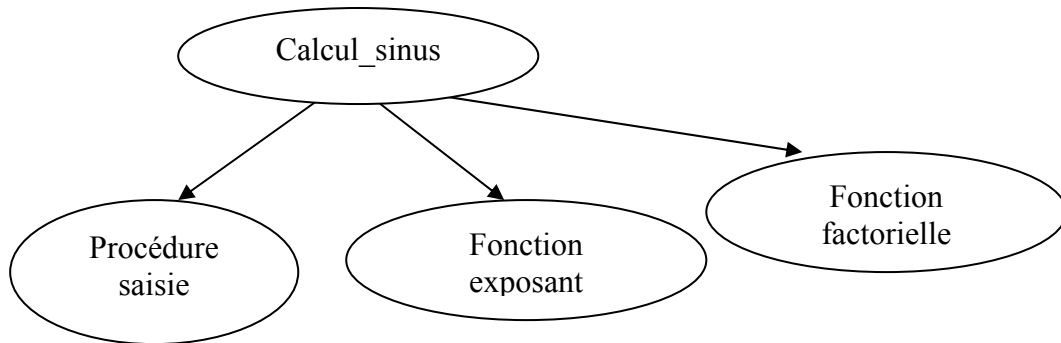
Faire **l'Analyse** d'un programme nommé : Calcul\_sinus. Ce programme permet d'afficher sin(x) en utilisant la formule ci-dessus. Le calcul s'arrête quand la différence entre deux termes consécutifs devient inférieure ou égale à 10<sup>-4</sup>. En déduire les **algorithmes**.

**Directives :**

- Prévoir une procédure pour la saisie d'un réel x avec (-1 < x < 1)
- Vous aurez besoin d'une fonction puissance qui calcul x<sup>i</sup>
- Aussi d'une fonction factorielle qui calcul i !
- Tous les traitements restants seront fait dans l'analyse principale.

Lycée secondaire Rue de Russie	<i>Correction</i> <i>Devoir de synthèse</i> <i>N° 2</i>	Année scolaire : 2006 / 2007
Professeur : Mohamed TRABELSI		Durée : 2h - Théorie
Matière : Algorithmique		Classe : 3 <sup>ème</sup> SI

### a. Découpage modulaire



### b. Analyse principale

**Résultat** : écrire (" Sinus de ", x, " est : ", cumul)

**Traitements** :

Cumul est obtenue grâce à l'addition ou soustraction des éléments  $T[i]$

$T[i] = \text{exposant}(x, i) / \text{factorielle}(i)$

Ce calcul sera répéter jusqu'à ce que  $T[i - 2] - T[i] \leq 10^{-4}$

Saisie (x)

### Algorithme

- 0) Début **calcul\_sinus**
- 1) saisie (x)
- 2)  $T[1] \leftarrow \text{exposant}(x, 1) / \text{factorielle}(1)$   
 Cumul  $\leftarrow T[1]$   
 Plus  $\leftarrow$  Faux  
 $i \leftarrow 3$   
 Répéter
  - $T[i] \leftarrow \text{exposant}(x, i) / \text{factorielle}(i)$
  - Si plus alors cumul  $\leftarrow$  cumul +  $T[i]$
  - Plus  $\leftarrow$  Vrai
  - Sinon cumul  $\leftarrow$  cumul -  $T[i]$
  - Plus  $\leftarrow$  Faux
 Fin si  
 $i \leftarrow i + 2$
- Jusqu'à  $(T[i - 2] - T[i] \leq 0.0001)$
- 3) Fin **calcul\_sinus**

Type
Tab = tableau de 100 réels

Objet	Type	Rôle
T	Tab	Tableau des termes calculés
i	octet	L'exposant
Cumul	Réel	Sinus(x)
Plus	Booléen	Changement du signe

### c. Analyse de la procédure saisie

Procédure **saisie** (*var* x : réel)

**Résultat** : x saisi

**Traitements** :

Faire une saisie contrôlée sur x qui doit être dans [-1.. 1]

#### Algorithme

0) Procédure **saisie** (*var* x : réel)

1) Répéter

Lire (x)

Jusqu'à (x < 1) et (x > -1)

2) Fin **saisie**

### d. Analyse de la fonction exposant :

Fonction **exposant** (x : réel, i : entier) : réel

**Résultat** : exposant

**Traitements** :

exposant ← e

On initialise e par 1, puis grâce à une boucle pour ayant un compteur c allant de 1 à i on effectue l'affectation  $e \leftarrow e * x$

#### Algorithme

0) Fonction **exposant** (x : réel, i : entier) : réel

1)  $e \leftarrow 1$

pour c de 1 à i faire

$e \leftarrow e * x$

fin pour

2) exposant ← e

3) Fin **exposant**

T.D.O Locaux

Objet	Type	Rôle
C	Octet	Compteur
E	Réel	Sert au calcul de l'exposant

### e. Analyse de la fonction factorielle :

Fonction **factorielle** (i : entier) : entier long

**Résultat** : factorielle

**Traitements** :

factorielle  $\leftarrow$  f

On initialise f par 1 puis grâce à une boucle pour allant de 1 à i en effectue l'opération d'affectation  $f \leftarrow f * i$

### Algorithme

0) Fonction **factorielle** (n : entier) : entier long

1)  $f \leftarrow 1$

Pour i de 1 à n faire

$f \leftarrow f * i$

Fin pour

2) factorielle  $\leftarrow$  f

3) Fin **factorielle**

T.D.O Locaux

<b>Objet</b>	<b>Type</b>	<b>Rôle</b>
f	Entier long	Sert au calcul de la factorielle de i
i	octet	Compteur

## Traduction en Pascal :

{calcul de sin(x) pour x très proche de 0 - Bac pratique mai 2001}

```
program calcul_sinus;
uses wincrt;
type tab=array[1..100] of real;
var
  t:tab;
  x,cumul:real;
  i:byte;
  plus:boolean;

procedure saisie(var x:real);
begin
  repeat
    readln(x);
  until (x>-1) and (x<1);
end;

function puissance(x:real;i:byte):real;
var
  c:byte;
  e:real;
begin
  e:= 1;
  for c:= 1 to i do
    e := e * x;
  puissance:=e;
end;

function fact(a:byte):longint;
var
  i:integer;
  f:longint;
begin
  f:=1;
  for i:=1 to a do
    f:=f*i;
  fact:=f;
end;
begin
  saisie (x);

  t[1]:=puissance(x,1)/fact(1);
  cumul:=t[1];
  i:=3;
  plus:=false;
  repeat
    t[i]:=puissance(x,i)/fact(i);
    if plus then
      begin
        cumul:=cumul + t[i];
        plus:=false;
      end
    else
      begin
        cumul:=cumul - t[i];
        plus:=true;
      end;
    i:=i+2;
  until (t[i-2]-t[i]<=0.0001);

  write('Sinus de x est : ',cumul:2:6);
end.
```