

Licence 3 – Sciences de la Terre, de L'Univers et de l'Environnement.  
L1, informatique – *Université Joseph Fourier*

Examen , durée 1 heure et 30 minutes

Vendredi 17 Décembre Janvier 2004 – 8 heures 30

**Modalités de l'épreuve : A LIRE ATTENTIVEMENT**

Seul document autorisé : une feuille recto manuscrite portant sur la syntaxe sous Delphi.  
Calculatrice autorisée.

***Première partie*** : préparation hors machine (salle TP5).

***Seconde partie*** : exercice sur machine (salle TP6).

**A la fin de la première partie, vous rendrez votre copie et pourrez aller en salle TP6.**

**A VOUS DE GERER LE TEMPS COMME VOUS L'ENTENDEZ,**

**vous avez 1h30 au total** (première partie + deuxième partie).

**Pour la seconde partie :**

- créez un répertoire "**Exam-Nom-Prenom**" dans votre home (au même niveau que *Perso*)

**Ecrivez votre programme Delphi4 dans ce répertoire (le seul que nous regarderons !).**

Vous avez le droit de **consulter** sur votre ordinateur les programmes faits en cours d'année.

- A la fin de l'épreuve, vous irez voir l'enseignant qui copiera devant vous le projet contenu dans le répertoire "**Exam-Nom-Prenom**".
- **On sera sensible lors de la correction à la bonne structuration et lisibilité du programme. Ne cherchez pas à tout prix à aller au bout de l'exercice, mais assurez vous que vous nous rendez un programme qui compile et qui s'exécute.**

## Seconde Partie

*Enoncé : VALEURS ET MAXIMUM D'UNE FONCTION.*



Ci-dessus est représenté la fonction  $F(x) = \sin(x) * \cos(2x) * e^{-x}$  pour  $x$  variant de 0 à 10. On vous demande d'écrire un programme sous Delphi permettant à l'utilisateur du programme

- de saisir une valeur de  $X$  et de voir s'afficher la valeur correspondante de  $F(X)$ ,
- de saisir un intervalle  $[X1_{\min}, X1_{\max}]$  et de voir s'afficher le maximum de  $F(X)$  sur cet intervalle,
- de saisir un autre intervalle  $[X2_{\min}, X2_{\max}]$  et de voir s'afficher la moyenne de  $F(X)$  sur cet intervalle.

Une possibilité de présentation des résultats est la suivante :

Form1  
Menu traitement

Valeurs et maximum d'une fonction, LSTU 2004/2005

Valeur de X  
6.77

Valeur de f(X)  
valeur de x=6.77000  
valeur de f(x)=0.00030

X1min X1max  
0.15 8.25

Max de F entre Xmin et Xmax  
La valeur maximale de f(x) pour l'intervalle x=0.15000 à x=8.25000  
se situe en x=0.35397 où f(x)=0.18483

X2min X2max  
0.5 1.5

Moyenne de F entre Xmin et Xmax  
La valeur moyenne de f(x) pour l'intervalle x=0.50000 à x=1.50000  
est f(x)moyen=0.09157

On vous suggère pour construire votre programme :

- un menu avec *quitter*, *valeurF*, *MaxF* et *MoyenneF*.
- Différents objets **Edit** pour que l'utilisateur saisisse des valeurs, différents objets **Labels** pour la lisibilité et la présentation, et enfin différents objets **Memo** pour l'affichage des résultats.
- Afin de déterminer le maximum sur un intervalle, une façon de faire est d'écrire une boucle où l'on fait varier X de X1min à X1max en « incrémentant » X avec un petit intervalle qu'on se sera fixé au préalable (par exemple 10000 intervalles entre X<sub>min</sub> et X<sub>max</sub>).
- Pour déterminer la moyenne entre X2<sub>min</sub> et X2<sub>max</sub>, on pourra utiliser la formule suivante :

$$\text{moyenne}(F(x)) = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N F(X_i)$$

où X<sub>i</sub> varie de X2<sub>min</sub> à X2<sub>max</sub> (de i=0 à N) en parcourant N intervalles de longueur identique  $\Delta X = (X2_{\max} - X2_{\min})/N$ .

**Conseil :**

Afin de lire des réels dans une chaîne de caractère (string), un réel écrit soit avec une virgule, soit avec un point, il est recommandé d'utiliser la fonction **StrToReal** (ci-dessous, vu en cours/TD). Vous devrez réécrire cette fonction dans le corps de votre programme.

N'oubliez pas de rajouter *math* en haut du programme dans la rubrique « Uses » pour que la fonction power soit comprise.

```
function StrToreal(s:string): real;  
var s1,s2: string;  
begin  
if pos(',',s)<>0 then s[pos(',',s)]:='.';  
if pos('.',s)=0 then strtoreal:=strtoint(s)  
else begin  
s1:=copy(s,1,pos('.',s)-1);  
s2:=copy(s,pos('.',s)+1,length(s));  
strtoreal:=strtoint(s1)+strtoint(s2)/power(10,length(s2));  
end;  
end;
```

**Licence 3 – Sciences de la Terre, de L’Univers et de l’Environnement.  
L1, informatique – Université Joseph Fourier**

**Examen , durée 1 heure et 30 minutes**

**Vendredi 17 Décembre Janvier 2004 – 8 heures 30**

## **Correction du programme Delphi**

unit Unit1;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,  
StdCtrls, Menus, math;

type

```
TForm1 = class(TForm)
  Label1: TLabel;
  MainMenu1: TMainMenu;
  fichier1: TMenuItem;
  quitter1: TMenuItem;
  calcul1: TMenuItem;
  nimetermedelasuite1: TMenuItem;
  Sommedelasuitedentermes1: TMenuItem;
  Diffrencethoriquenumrique1: TMenuItem;
  Edit1: TEdit;
  Edit2: TEdit;
  Edit3: TEdit;
  Label2: TLabel;
  Memo1: TMemo;
  Label3: TLabel;
  Memo2: TMemo;
  Label4: TLabel;
  Label5: TLabel;
  Label6: TLabel;
  Label7: TLabel;
  Edit4: TEdit;
  Memo3: TMemo;
  Label8: TLabel;
  procedure nimetermedelasuite1Click(Sender: TObject);
  procedure Sommedelasuitedentermes1Click(Sender: TObject);
  procedure Diffrencethoriquenumrique1Click(Sender: TObject);
  procedure quitter1Click(Sender: TObject);
private
  { Déclarations privées }
public
  { Déclarations publiques }
end;
```

```
var
  Form1: TForm1;
implementation
```

```
{ $R *.DFM }
```

```
function StrToreal(s:string): real;
var s1,s2: string;
begin
  if pos('.',s) <> 0 then s[pos('.',s)] := '.';
  if pos('.',s) = 0 then strtoreal := strtoint(s)
  else begin
    s1 := copy(s,1,pos('.',s)-1);
    s2 := copy(s,pos('.',s)+1,length(s));
    strtoreal := strtoint(s1) + strtoint(s2) / power(10,length(s2));
  end;
end;
```

```
procedure TForm1.nimetermedelasuite1Click(Sender: TObject);
var u:real;
i:integer;
begin
  memo1.clear;
  memo1.lines.append(format('Le %d-ième terme de la suite
géométrique',[strtoint(Edit3.text)]));
  memo1.lines.append(format('Un = %1.1f * %1.1f ^n est
',[strtoreal(Edit2.text),strtoreal(Edit1.text)]));
  u := strtoreal(Edit2.text);
  for i:=1 to strtoint(Edit3.text) do
    u := u * strtoreal(Edit1.text);
  memo1.lines.append(format('est U (%d) = %1.1f',[strtoint(Edit3.text),u]));
end;
```

```
procedure TForm1.Sommedelasuitedentermes1Click(Sender: TObject);
var u,somme:real;
i:integer;
begin
  memo3.clear;
  memo3.lines.append(format('La somme de U0 +U1 +...+U%d de la suite géométrique Un =
%1.1f * %1.1f ^n',[strtoint(Edit4.text),strtoreal(Edit2.text),strtoreal(Edit1.text)]));
  //memo2.lines.append(format('Un = %f * %f ^n est
',[strtoreal(Edit2.text),strtoreal(Edit1.text)]));
  somme := strtoreal(Edit2.text);
  u := somme;
  for i:=1 to strtoint(Edit4.text) do begin
    u := u * strtoreal(Edit1.text);
    somme := somme + u;
  end;
```

```
end;  
memo3.lines.append(format('vaut %1.1f',[somme]));
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.Diffrencethoriquenumrique1Click(Sender: TObject);  
var toto,somme:real;  
i:integer;  
begin  
memo2.clear;  
// la valeur théorique de la somme S est  
//  $S = \text{premier terme} * (1 - \text{raison}^{\text{nombre de termes}}) / (1 - \text{raison})$   
// ca donne pour notre cas  $S = b * (1 - a^n) / (1 - a)$   
toto:=1;  
for i:=1 to (strtoint(Edit4.text)+1) do  
toto:=toto*strtoreal(Edit1.text);  
somme:=strtoreal(Edit2.text)*(1-toto)/(1-strtoreal(Edit1.text));  
memo2.lines.append(format('La somme Sn de la suite géométrique  $U_n = \%1.1f * \%1.1f$   
 $^n$ ',[strtoreal(Edit2.text),strtoreal(Edit1.text)]));  
memo2.lines.append(format('jusqu"au terme U%d vaut %1.1f  
,[strtoint(Edit4.text),somme]));  
end;
```

```
procedure TForm1.quitter1Click(Sender: TObject);  
begin  
close;  
end;
```

```
end.
```

# Première Partie

NOM

PRENOM

Compléter vos nom et prénom. Cette partie de l'examen a lieu sur table et cette feuille est à rendre avant d'aller en salle info. On vous propose des petits programmes: soit ils sont mal écrits, soit il faut dire ce que fait le programme. On vous demande de corriger sur la même ligne. Par exemple:

```
Var r:real;          Var r:real;
(programme faux)    (votre correction)
```

Si une ligne vous semble fausse, vous pouvez la rayer et reporter vos modifications sur d'autres lignes. La ligne commençant par «*Procedure*» n'est pas à corriger.

**Programme 1**: il y a 5 erreurs de syntaxe à corriger.

```
Procedure TForm1.Button1.Click(...);
Const pi:=3.14159;
Var r:s:real;
Begin
    r=2;
    s=pi*r*r;
End.
```

**Programme 2**: il y a peut-être des erreurs de syntaxe à corriger. Compléter le tableau ci-dessous.

```
Procedure TForm1.Button1.Click(...);
Var n,i,s:integer;
Begin
    n:=5;
    s:=0;
    for i=1 to n do s:=s+i-1;
End;
```

<b>Valeurs de <i>i</i></b>	<b>Valeurs de <i>s</i></b>
1	



Valeurs de i	Valeurs de s
2	

**Programme 3:** Comprendre le programme suivant.

```

Procedure TForm1.Button1.Click(...);
Var i:integer; s,s1,s2:string;
Begin
  s:=Edit1.text;
  s1:=''; s2:='';
  for i:=1 to length(s) do if s[i]<>' ' then s1:=s1+s[i];
  for i:=1 to length(s1) do s2:=s1[i]+s2;
  Mem1.Lines.add(Format('s1=%s s2=%s',[s1,s2]));
End;

```

On vous demande d'écrire la ligne affichée dans le Mem1 dans les deux cas suivants:

1. l'opérateur rentre 'cool' dans l'objet Edit1:  
Mem1: .....
2. l'opérateur rentre 'super cool' dans l'objet Edit1:  
Mem1: .....

Licence 3 – Sciences de la Terre, de L’Univers et de l’Environnement.  
L1, informatique – *Université Joseph Fourier*

Examen , durée 1 heure et 30 minutes

Vendredi 17 Décembre Janvier 2004 – 12 heures 30

**Modalités de l'épreuve : A LIRE ATTENTIVEMENT**

Seul document autorisé : une feuille recto manuscrite portant sur la syntaxe sous Delphi.  
Calculatrice autorisée.

***Première partie*** : préparation hors machine (salle TP5).

***Seconde partie*** : exercice sur machine (salle TP6).

**A la fin de la première partie, vous rendrez votre copie et pourrez aller en salle TP6.**

**A VOUS DE GERER LE TEMPS COMME VOUS L’ENTENDEZ,**

**vous avez 1h30 au total** (première partie + deuxième partie).

**Pour la seconde partie :**

- créez un répertoire "**Exam-Nom-Prenom**" dans votre home (au même niveau que *Perso*)

**Ecrivez votre programme Delphi4 dans ce répertoire (le seul que nous regarderons !).**

Vous avez le droit de **consulter** sur votre ordinateur les programmes faits en cours d'année.

- A la fin de l'épreuve, vous irez voir l'enseignant qui copiera devant vous le projet contenu dans le répertoire "**Exam-Nom-Prenom**".
- **On sera sensible lors de la correction à la bonne structuration et lisibilité du programme. Ne cherchez pas à tout prix à aller au bout de l'exercice, mais assurez vous que vous nous rendez un programme qui compile et qui s'exécute.**

## Seconde Partie

### ***Enoncé : SUITE GEOMETRIQUE.***

Une **suite géométrique** (rappel) est une suite numérique dont chaque terme s'obtient en multipliant le précédent par un nombre réel **a** (c'est une définition par récurrence).

Par définition d'une suite géométrique  $U_n = b a^n$ , on a :

**Terme 0,  $U_0 = b$**

**Terme  $n+1$  de la suite :  $U_{n+1} = a U_n = a^{n+1} U_0$**

Cela donne donc pour cette suite :

Terme 0,  $U_0 = b$ ,

Terme 1,  $U_1 = b a^1$ ,

Terme 2,  $U_2 = (b a^1) * a = a^2 b$ ,

Terme 3,  $U_3 = a^3 b$ ,

etc...

On vous rappelle pour que ce type de suite est convergente si  $|a| < 1$ , divergente si  $|a| > 1$ , et stationnaire si  $|a| = 1$ .

Une autre propriété de ces suite géométriques est la suivante : on peut montrer que le somme des  $n$  premiers termes de la suite (i.e.  $U_0 + U_1 + \dots + U_n$ ) est

$$S_n = U_0 * \frac{1 - a^{n+1}}{1 - a} = b * \frac{1 - a^{n+1}}{1 - a}$$

**On vous demande d'écrire un programme Delphi à l'aide de boucles et on l'on pourra faire les opérations suivantes :**

- l'opérateur saisit les valeurs de **a** et **b**, d'une valeur **n1** et voit s'afficher la valeur du **n1**-ème terme de la suite  $U_n = b a^n$

- l'opérateur saisit la valeur de **n2** et voit s'afficher la valeur de  $S_{n2}$  qui est la somme des **n2** premiers termes de la suite, en utilisant la formule affichée ci-dessus. (Attention, ne pas oublier le terme **U0** dans votre somme !!).

**Pour ceux qui ont du temps, question *bonus*.**

- afficher la valeur de la somme des **n2** premiers termes de la suite, non pas en utilisant la formule de  $S_n$  mais plutôt en faisant la somme au sein d'une boucle de  $S_n = U_0 + U_1 + U_2 + \dots + U_n$

**NB : il est INTERDIT d'utiliser la fonction POWER dans vos boucles.**

Une possibilité de présentation des résultats est la suivante :

Form1  
Fichier calcul

Test d'une suite géométrique  $U_n = b \cdot a^n$   
n1-ième terme de la suite

$a$   
3.1

$b$   
2.5

$n1$   
5

Le 5-ième terme de la suite géométrique  
 $U_n = 2.5 \cdot 3.1^n$  est  
est  $U(5) = 715.7$

Somme des n2 premiers termes  $S_{n2}$

$n2$   
8

La somme  $S_n$  de la suite géométrique  $U_n = 2.5 \cdot 3.1^n$   
jusqu'au terme  $U_8$  vaut 31474.6

bonus Somme de  $U_0 + \dots + U_{n2}$

La somme de  $U_0 + U_1 + \dots + U_8$  de la suite géométrique  $U_n = 2.5 \cdot 3.1^n$   
vaut 31474.6

On vous suggère pour construire votre programme :

- un menu avec *quitter*, *ValeurSuiteN1*, *SN2*, *SommeUN2*
- Différents objets *Edit* pour que l'utilisateur saisisse des valeurs, différents objets *Labels* pour la lisibilité et la présentation et différents objets *Memo* pour l'affichage des résultats.

**Conseil :**

Afin de lire des réels dans une chaîne de caractère (string), un réel écrit soit avec une virgule, soit avec un point, il est recommandé d'utiliser la fonction **StrToReal** (ci-dessous, vu en cours/TD). Vous devrez réécrire cette fonction dans le corps de votre programme.

N'oubliez pas de rajouter *math* en haut du programme dans la rubrique « Uses » pour que la fonction power soit comprise.

```
function StrToreal(s:string): real;  
var s1,s2: string;  
begin  
if pos(',',s)<>0 then s[pos(',',s)]:='.';  
if pos('.',s)=0 then strtoreal:=strtoint(s)  
else begin  
s1:=copy(s,1,pos('.',s)-1);  
s2:=copy(s,pos('.',s)+1,length(s));  
strtoreal:=strtoint(s1)+strtoint(s2)/power(10,length(s2));  
end;  
end;
```

Sciences de la Terre, de L'Univers et de l'Environnement.  
L1, informatique – *Université Joseph Fourier*

Examen , durée 1 heure et 30 minutes

Vendredi 17 Décembre Janvier 2004 – 12 heures 30

## Correction du programme Delphi

```
unit Unit1;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,  
StdCtrls, Menus, math;
```

```
type
```

```
TForm1 = class(TForm)  
Label1: TLabel;  
MainMenu1: TMainMenu;  
fichier1: TMenuItem;  
quitter1: TMenuItem;  
calcul1: TMenuItem;  
nimetermedelasuite1: TMenuItem;  
Sommedelasuitedentermes1: TMenuItem;  
Diffrencethoriquenumrique1: TMenuItem;  
Edit1: TEdit;  
Edit2: TEdit;  
Edit3: TEdit;  
Label2: TLabel;  
Memo1: TMemo;  
Label3: TLabel;  
Memo2: TMemo;  
Label4: TLabel;  
Label5: TLabel;  
Label6: TLabel;  
Label7: TLabel;  
Edit4: TEdit;  
Memo3: TMemo;  
Label8: TLabel;  
procedure nimetermedelasuite1Click(Sender: TObject);  
procedure Sommedelasuitedentermes1Click(Sender: TObject);  
procedure Diffrencethoriquenumrique1Click(Sender: TObject);  
procedure quitter1Click(Sender: TObject);
```

```
private
```

```
{ Déclarations privées }
```

```
public
```

```
{ Déclarations publiques }
```

```
end;
```

```
var
  Form1: TForm1;
implementation
```

```
{ $R *.DFM }
```

```
function StrToreal(s:string): real;
var s1,s2: string;
begin
  if pos('.',s) <> 0 then s[pos('.',s)] := '.';
  if pos('.',s) = 0 then strtoreal := strtoint(s)
  else begin
    s1 := copy(s,1,pos('.',s)-1);
    s2 := copy(s,pos('.',s)+1,length(s));
    strtoreal := strtoint(s1) + strtoint(s2)/power(10,length(s2));
  end;
end;
```

```
procedure TForm1.nimetermedelasuite1Click(Sender: TObject);
var u:real;
i:integer;
begin
  memo1.clear;
  memo1.lines.append(format('Le %d-ième terme de la suite
géométrique',[strtoint(Edit3.text)]));
  memo1.lines.append(format('Un = %1.1f * %1.1f ^n est
',[strtoreal(Edit2.text),strtoreal(Edit1.text)]));
  u := strtoreal(Edit2.text);
  for i:=1 to strtoint(Edit3.text) do
    u := u * strtoreal(Edit1.text);
  memo1.lines.append(format('est U (%d) = %1.1f',[strtoint(Edit3.text),u]));
end;
```

```
procedure TForm1.Sommedelasuitedentermes1Click(Sender: TObject);
var u,somme:real;
i:integer;
begin
  memo3.clear;
  memo3.lines.append(format('La somme de U0 +U1 +...+U%d de la suite géométrique Un =
%1.1f * %1.1f ^n',[strtoint(Edit4.text),strtoreal(Edit2.text),strtoreal(Edit1.text)]));
  //memo2.lines.append(format('Un = %f * %f ^n est
',[strtoreal(Edit2.text),strtoreal(Edit1.text)]));
  somme := strtoreal(Edit2.text);
  u := somme;
  for i:=1 to strtoint(Edit4.text) do begin
    u := u * strtoreal(Edit1.text);
    somme := somme + u;
  end;
```

```
end;  
memo3.lines.append(format('vaut %1.1f',[somme]));
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.Diffrencethoriquenumrique1Click(Sender: TObject);  
var toto,somme:real;  
i:integer;  
begin  
memo2.clear;  
// la valeur théorique de la somme S est  
//  $S = \text{premier terme} * (1 - \text{raison}^{\text{nombre de termes}}) / (1 - \text{raison})$   
// ca donne pour notre cas  $S = b * (1 - a^n) / (1 - a)$   
toto:=1;  
for i:=1 to (strtoint(Edit4.text)+1) do  
toto:=toto*strtoreal(Edit1.text);  
somme:=strtoreal(Edit2.text)*(1-toto)/(1-strtoreal(Edit1.text));  
memo2.lines.append(format('La somme Sn de la suite géométrique  $U_n = \%1.1f * \%1.1f$   
 $^n$ ',[strtoreal(Edit2.text),strtoreal(Edit1.text)]));  
memo2.lines.append(format('jusqu"au terme U%d vaut %1.1f  
',[strtoint(Edit4.text),somme]));  
end;
```

```
procedure TForm1.quitter1Click(Sender: TObject);  
begin  
close;  
end;
```

```
end.
```



# Première Partie

NOM

PRENOM

Compléter vos nom et prénom. Cette partie de l'examen a lieu sur table et cette feuille est à rendre avant d'aller en salle info. On vous propose des petits programmes: soit ils sont mal écrits, soit il faut dire ce que fait le programme. On vous demande de corriger sur la même ligne. Par exemple:

```
Var r=real;          Var r:real;
(programme faux)    (votre correction)
```

Si une ligne vous semble fausse, vous pouvez la rayer et reporter vos modifications sur d'autres lignes. La ligne commençant par «*Procedure*» n'est pas à corriger.

**Programme 1**: il y a 6 erreurs de syntaxe à corriger.

```
Procedure TForm1.Button1.Click(...);
Var mu0,Rm,U:real;
    nom,string;
Begin
    mu0=4*3.14159*1e-7;
    u=10,2
    Rm:=MU0*U;
End.
```

**Programme 2**: il y a peut-être des erreurs de syntaxe à corriger. Compléter le tableau ci-dessous.

```
Procedure TForm1.Button1.Click(...);
Var n,i,s:integer;
Begin
    n:=5;
    s:=1;
    for i=1 to n do s:=s*i;
End;
```

<i>Valeurs de i</i>	<i>Valeurs de s</i>
1	

<i>Valeurs de i</i>	<i>Valeurs de s</i>
2	

**Programme 3:** Comprendre le programme suivant.

```

Procedure TForm1.Button1.Click(...);
Var b,p,i,n:integer;
Begin
  b:=strtoint(Edit1.text);
  for n:=0 to 9 do begin
    p:=b;
    for i:=1 to n do p:=p*b;
    Mem1.Lines.add(Format('%d ^ %d = %d',[b,n+1,p]));
  end;
End;

```

On vous demande le contenu du Mem1 dans le cas où l'opérateur rentre la valeur 2 dans l'objet Edit1: