

## TP Informatique 2

### Corrigé de la série de TP N°3 – Sous programmes : Fonctions et Procédures

#### Exercice N°01 :

Soit le programme pascal suivant :

```
Program exo_2;
Var N: integer; Fact: integer; {Variables globales}
Function Factoriel (m: integer): integer; {SP}
Var j, f: integer; {Variables locales au SP}
Begin
  f := 1;
  For j := 1 to m do
    f := f*j;
  Factoriel := f; {Résultat retourné}
End; {Fin SP}
Begin {Début PP}
Write('Introduire N : ');
Read(N);
Fact := Factoriel(N); {Appel au SP}
Write('Le factoriel de ', N, ' = ', Fact);
End. {Fin PP}
```

#### Questions :

- 1) Exécuter le programme pour N = 6.
- 2) Réécrire le programme pour calculer la somme S suivante :
$$S = \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{N!} \quad N \geq 1$$
- 3) Exécuter le programme pour N = 3.
- 4) Dérouler le programme pour N = 3.
- 5) Réécrire le programme modifié en remplaçant la fonction par une procédure de même nom.

#### Solution :

1) Exécuter le programme pour N = 6.

The image shows a Pascal program editor window on the left and a terminal window on the right. The editor window displays the Pascal code for calculating the factorial of a number N. The terminal window shows the output of the program when N=6: 'Introduire N : 6' followed by 'Le factoriel de 6 = 720'. A blue arrow points from the terminal window to a blue box containing the text 'Après exécution'.

2) Réécrire le programme pour calculer la somme S suivante :

$$S = \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{N!} \quad N \geq 1 \quad \rightarrow \quad \text{Le terme général est : } S = \sum_{i=1}^N \frac{1}{i!}$$

Le programme Pascal – Solution 1	Le programme Pascal – Solution 2
<pre> <b>Program</b> exo_2_Q2; <b>Var</b> i,N: integer; Fact: integer; S: real;   <b>Function</b> Factoriel (m: integer): integer;   <b>Var</b> j, f: integer;   <b>Begin</b>     f := 1;     <b>For</b> j := 1 to m <b>do</b>       f := f*j;     Factoriel := f;   <b>End;</b> <b>Begin</b>   Write('Introduire N : ');   Read(N);   S := 0;   <b>For</b> i := 1 to N <b>do</b>     <b>Begin</b>       Fact := Factoriel(i);       S := S + 1/Fact;     <b>End;</b>   Write(' La somme S = ', S:3:1); <b>End.</b> </pre>	<pre> <b>Program</b> exo_2_Q2; <b>Var</b> i,N: integer; S: real;   <b>Function</b> Factoriel (m: integer): integer;   <b>Var</b> j, f: integer;   <b>Begin</b>     f := 1;     <b>For</b> j := 1 to m <b>do</b>       f := f*j;     Factoriel := f;   <b>End;</b> <b>Begin</b>   Write('Introduire N : ');   Read(N);   S := 0;   <b>For</b> i := 1 to N <b>do</b>     <b>Begin</b>       S := S + 1/Factoriel(i);     <b>End;</b>   Write(' La somme S = ', S:3:1); <b>End.</b> </pre>

### 3) Exécuter le programme pour N = 3

The image shows a Pascal IDE window titled 'MyPascal V1.20.5 (Exéc)'. On the left, the source code is displayed with line numbers 1 through 21. On the right, a console window shows the program's output: 'Introduire N : 3' followed by 'La somme S = 1.7'. A blue arrow points from the console window back to the code, with a label 'Après exécution' (After execution) written on it.

```

1 Program exo_2_Q2;
2 Var i,N: integer; Fact: integer; S: real;
3 Function Factoriel (m: integer): integer;
4 Var j, f: integer;
5 Begin
6   f := 1;
7   For j := 1 to m do
8     f := f*j;
9   Factoriel := f;
10 End;
11 Begin
12   Write('Introduire N : ');
13   Read(N);
14   S := 0;
15   For i := 1 to N do
16     Begin
17       Fact := Factoriel(i);
18       S := S + 1/Fact;
19     End;
20   Write(' La somme S = ', S:3:1);
21 End.

```

MyPascal V1.20.5 (Exéc)

Introduire N : 3  
La somme S = 1.7

Après exécution

#### 4) Dérouler le programme pour N = 3.

Instructions	Programme principal				La fonction Factoriel				Affichage
	N	i	Fact	S	m	j	f	Factoriel	
Write('Introduire N : ');	/	/	/	/					Introduire N :
Read(N)	3	/	/	/					
S := 0	3	/	/	0					
For i :=1	3	1	/	0					
Fact:=Factoriel(i) Fact := Factoriel(1) <i>(l'appel à Factoriel avec le paramètre i=1)</i>	3	1	<b>Fact := ?</b>	0					
=> <i>La transmission des paramètres</i> f:=1 for j:=1 f:=f*j → f:=1*1 = 1 Factoriel := f → factoriel := 1  => <i>Le retour du résultat dans le PP</i>					<b>1</b>				
Fact := Factoriel(1) Fact := 1	3	1	<b>1</b>	<b>0</b>					
S := S + 1/Fact S := 0 + 1/1 S := 1	3	1	<b>1</b>	<b>1</b>					
For i := 2	3	2	<b>1</b>	<b>1</b>					
Fact:=Factoriel(i) Fact:=Factoriel(2) <i>(l'appel à Factoriel avec le paramètre i=2)</i>	3	2	<b>Fact := ?</b>	1					
=> <i>La transmission des paramètres</i> f:=1 for j:=1 f:=f*j → f:= 1*1 = 1 for j:=2 f:=f*j → f:= 1*2 = 2 Factoriel := f → factoriel := 2  => <i>Le retour du résultat dans le PP</i>					<b>2</b>				
Fact := Factoriel(2) Fact := 2	3	2	<b>2</b>	<b>1</b>					
S := S + 1/Fact → S := 1 + 1/2 S := 1.5	3	2	<b>2</b>	<b>1.5</b>					
For i :=3	3	3	<b>2</b>	<b>1.5</b>					
Fact:=Factoriel(i) Fact := Factoriel(3) <i>(l'appel à Factoriel avec le paramètre i=3)</i>	3	3	<b>Fact := ?</b>	<b>1.5</b>					
=> <i>La transmission des paramètres</i> f:=1 for j:=1 f:=f*j → f:= 1*1 = 1 for j:=2 f:=f*j → f:= 1*2 = 2 for j:=3 f:=f*j → f:= 2*3 = 6 Factoriel := f → factoriel := 6  => <i>Le retour du résultat dans le PP</i>					<b>3</b>				
Fact := Factoriel(3) Fact := 6	3	3	<b>6</b>	<b>1.5</b>					
S := S + 1/Fact → S := 1.5 + 1/6 S := 1.6666666666666667	3	3	<b>6</b>	<b>1.6666 66666 66667</b>					
Write('La somme S = ',S:3:1);	3	3	<b>6</b>	<b>≠</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	La somme S = 1.7

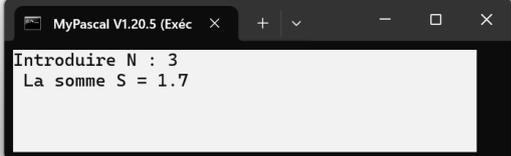
5) Réécrire le programme modifié en remplaçant la fonction par une procédure de même nom.

Le programme avec fonction	Le programme avec procédure
<pre> <b>Program</b> exo_2_Q5; <b>Var</b> i,N: integer; Fact: integer; S: real;            {Début de la fonction} <b>Function</b> Factoriel (m: integer): integer; <b>Var</b> j, f: integer; <b>Begin</b>   f := 1;   For j := 1 to m do     f := f*j;   Factoriel := f; <b>End;</b>           {Fin de la fonction}  <b>Begin</b>   Write('Introduire N : ');   Read(N);   S := 0;   For i := 1 to N do     <b>Begin</b>       Fact := Factoriel(i);     {L'appel à la fonction et affectation du résultat     retourné à la variable globale Fact}       S := S + 1/Fact;     <b>End;</b>   Write(' La somme S = ', S:3:1); <b>End.</b> </pre>	<pre> <b>Program</b> exo_2_Q5; <b>Var</b> i,N: integer; Fact: integer; S: real;            {Début de la procédure} <b>Procedure</b> Factoriel (m: integer; <b>Var</b> f: integer); <b>Var</b> j : integer; <b>Begin</b>   f := 1;   For j := 1 to m do     f := f*j; <b>End;</b>           {Fin de la procédure}  <b>Begin</b>   Write('Introduire N : ');   Read(N);   S := 0;   For i := 1 to N do     <b>Begin</b>       Factoriel(i, <b>Fact</b>);     {L'appel à la procédure et récupération du     résultat via le paramètre effectif Fact     correspondant au paramètre formel f passé par     variable}       S := S + 1/Fact;     <b>End;</b>   Write(' La somme S = ', S:3:1); <b>End.</b> </pre>

```

1 Program exo_2_Q5;
2 Var i,N: integer; Fact: integer; S: real;
3 {Début de la procédure}
4 Procedure Factoriel (m: integer; Var f: integer);
5 Var j: integer;
6 Begin
7   f:= 1;
8   For j:= 1 to m do
9     f:= f*j;
10
11 End; {Fin de la procédure}
12 Begin
13 Write('Introduire N : ');
14 Read(N);
15 S := 0;
16 For i := 1 to N do
17   Begin
18     Factoriel(i, Fact);
19   {L'appel à la procédure et récupération du résultat via le paramètre effectif Fact correspondant au paramètre formel f passé par variable}
20     S := S + 1/Fact;
21   End;
22 Write(' La somme S = ', S:3:1);
23 End.

```



Après exécution