

Corrigé TP5 - Boucles FOR et suites

Résumé

On utilise une boucle FOR lorsqu'on veut itérer plusieurs fois le même type d'instructions. On note i (par exemple!) la variable correspondant au numéro de chaque étape (i variant entre deux valeurs qu'on se fixe, par exemple entre 1 et 15) et alors, on écrit la boucle de la manière suivante :

```
FOR i :=1 TO 15
  DO instruction ;
```

1 Suites arithmétiques, géométriques, arithmético-géométriques

Exercice 04.1

```
PROGRAM devinez_le_resultat ;
VAR n,i :INTEGER ;
    u :REAL ;
BEGIN
  WRITELN('Donner un entier
    supérieur à 1') ;
  READLN(n) ;
  WRITELN('Donner un réel') ;
  READLN(u) ;
  FOR i :=1 TO N
    DO u :=u+2 ;
  WRITELN(u) ;
END.
```

Notons n_0 et u_0 les valeurs tapées au clavier. Ce programme rend alors le n_0 -ième terme de la suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison $r = 2$.

Par exemple, si $n = 3$:

- Avant la boucle FOR, l'instruction READLN(u) permet de mettre la valeur u_0 dans la variable u.
- Premier tour dans la boucle : i vaut 1. L'instruction $u :=u+2$ a pour effet de mettre la valeur $u_0 + 2$ dans la variable u.
- Deuxième tour dans la boucle : i vaut 2. L'instruction $u :=u+2$ a pour effet de mettre la valeur $(u_0 + 2) + 2 = u_0 + 4$ dans la variable u.
- Troisième tour dans la boucle : i vaut 3. L'instruction $u :=u+2$ a pour effet de mettre la valeur $(u_0 + 4) + 2$ dans la variable u.
- Donc, à la fin, la valeur de la variable u est $u_0 + 6 = u_0 + 3 \times 2 = u_0 + n_0 r$.

De manière générale, lors du i -ième tour de la boucle, l'ordinateur met la valeur $u_0 + ir$ dans la variable u. Autrement dit, après le i -ième tour dans la boucle, la variable u contient u_i , où $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est la suite arithmétique de raison 2 et de premier terme $u_0 : \forall i \in \mathbb{N}, u_{i+1} = u_i + 2$.

Exercice 04.2

1.

```
PROGRAM une_suite_geometrique ;
VAR n,i :INTEGER ;
    u : REAL ;
BEGIN
u := -3 ;
WRITE('Donner l''entier n :') ;
READLN(n) ;
FOR i :=1 TO n
    DO u:=u/2 ;
WRITE(u) ;
READLN ;
END.
```
2.

```
PROGRAM suite_geometrique ;
VAR n,i : INTEGER ;
    u,q : REAL ;
BEGIN
WRITE('Donner le premier terme, la raison, et l''entier n : ') ;
READLN(u,q,n) ;
FOR i := 1 TO n
    DO u := q*u ;
WRITE(u) ;
READLN ;
END.
```

Exercice 04.3

```
PROGRAM une_suite_arithmetico_geometrique
VAR n,i : INTEGER ;
    u : REAL ;
BEGIN
u := 3 ;
WRITE('Donner l''entier n : ') ;
READLN(n) ;
FOR i :=1 TO n
    DO u:=-u+1/2 ;
WRITE(u) ;
READLN ;
END.
```

2 Calculs de sommes et produits

Exercice 04.4

```
PROGRAM une_somme ;
VAR n,k : INTEGER ;
    S : REAL ;
BEGIN
S :=0 ;
WRITE('Donner l''entier n : ') ;
READLN(n) ;
FOR k :=1 TO n
    DO S := S + k*k*k*k ;
WRITE(S) ;
READLN ;
END.
```

Exercice 04.5

L'exercice demande d'écrire x^n pour $n \in \mathbb{N}$. Il suffit d'écrire $x^n = x \times x \times \dots \times x$ (n fois). Une boucle FOR apparaît donc naturellement.

On écrit donc le programme :

```
PROGRAM puissance ;
VAR n,k : INTEGER ;
    P,x : REAL ;
BEGIN
P :=1 ;
WRITELN('Donner le réel x : ');
READLN(x) ;
WRITELN('Donner l''entier n : ');
READLN(n) ;
FOR k:=1 TO n
    DO P := P*x ;
WRITELN('La valeur de x à la puissance n est ',P) ;
READLN ;
END.
```

On a initialisé les puissances à 1. Puis, à la fin du k -ième tour de la boucle FOR (dans les deux cas), P contient x^k .

Exercice 04.6

sera vu à la rentrée!