

Travaux Dirigés 2

Structures répétitives (boucles)

Notes de cours :

- Les trois instructions répétitives sont :
 - Tant que <condition> faire <action> ftq ;
 - Pour <compteur> \leftarrow <valInitiale> à <valFinale> faire <action> fpour ;
 - Repeter <action> Jusqu'a <condition> ;
- Les délimiteurs de bloc répétitif ftq, fpour sont obligatoires même s'il n'y a qu'une seule instruction.
- <compteur> est une variable entière. Sa modification est interdite dans le bloc répétitif. <valFinale> est une expression dont l'évaluation donne un entier ou un réel.
- On suppose qu'il n'y a pas d'opérateurs (ni de fonctions) prédéfinis pour le modulo, la division entière ou la puissance ;

Exercice 1 :

Algorithme Lisible ; Var A,B,S,I : entier ; Début Lire(A,B) ;
 S \leftarrow A ; I \leftarrow 1 ; Tantque I \leq B Faire S \leftarrow S+I ; I \leftarrow I+1 ; ftq ;
 Écrire(S) ; Fin.

1. L'algorithme Lisible est-il facilement lisible ?
2. Modifier la présentation de Lisible pour qu'il soit plus compréhensible.
3. L'utilisation de Tant que au lieu de pour et repeter dans ce traitement est-elle judicieuse ? Justifier.

Exercice 2 :

Pour réaliser la somme de N nombres lus, un débutant a proposé la solution suivante :

```
Algorithme SommeNbr ;
Var      N,nbr,S,I : entier ;
Début
    écrire('donner le nombre d elements');
    Lire(N);
    Pour I  $\leftarrow$  1 à N Faire
        écrire('donner vos elements:');
        Lire(nbr);
    fpour ;
    Pour I  $\leftarrow$  1 à N Faire
        S  $\leftarrow$  0 ;
        S  $\leftarrow$  S+nbr;
        Écrire('La somme de vos elements est :',S);
    fpour ;
```

Fin.

1. Démouler cet algorithme pour les valeurs N=4 et les éléments : 10, 15, 22, 8 ; puis déduire que sa solution est fausse.
2. A votre avis quel raisonnement erroné a conduit ce débutant à commettre ces erreurs ?

Exercice 3 :

Écrire un algorithme qui détermine la somme des N premiers nombres entiers positifs. Exemple : si N=4 alors on cherche la somme 1+2+3+4=10. Traduire en C.

Exercice 4 :

Écrire un algorithme qui détermine la puissance n^{ième} d'un (n entier positif ou nul) nombre a donné(i.e. : aⁿ).

Exercice 5 :

Écrire un algorithme qui détermine le reste de la division d'un nombre entier A par un nombre entier B. Traduire en C.

Exercice 6 :

Écrire un algorithme qui vérifie si un nombre donné est divisible par 2.

Exercice 7 :

Écrire un algorithme qui détermine le minimum d'une suite de N nombres entiers.

Exercice 8 :

Un nombre est dit premier s'il n'accepte comme diviseur que 1 et lui-même.

Écrire un algorithme qui vérifie si un nombre est premier.

Exercice 9 :

Écrire un algorithme qui détermine le PGCD de deux nombres.

Exercice 10 : (ETLD 2022-23)

La suite (U_n) est définie comme suit :

$$\begin{cases} U_1 = 2023 \\ U_i = \frac{1000}{U_{i-1}} + \frac{U_{i-1}}{1000} & \text{si } i > 1 \end{cases}$$

Écrire un algorithme ou un programme C qui demande à l'utilisateur un nombre entier n ($n \geq 1$), puis calcule et affiche la valeur du n^{ième} terme de la suite (U_n).

Exercice 11 :

Écrire un algorithme qui permet d'évaluer la série S_n suivante pour n donné :

$$S_n = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5 \cdot 2} + \cdots + \frac{(-1)^n}{(2n+1) \cdot n!}$$

Exercice 12 :

Construire un algorithme permettant, pour un nombre N à quatre chiffres, de permuter son premier chiffre avec le dernier et le deuxième avec le troisième.

Exercice 13 :

Soient les algorithmes suivants :

Algorithme version1 ;
Var N,M,I,J,comp: entier ;
Début

```
Lire(N,M) ;
comp ← 1;
I ← 1 ;
Tantque I <= N Faire
    J ← 1 ;
    Tantque J <= M Faire
        ecrire(I,J,comp);
        comp ← comp+1 ;
        J ← J+1 ;
    ftq ;
    I ← I+1 ;
ftq ;
Fin.
```

Algorithme version2 ;

```
Var N,M,I,J,comp: entier ;
Début
    Lire(N,M) ;comp ← 1;
    I ← 1 ;
    J ← 1 ;
    Tantque (I <= N) et (J <= M) Faire
        ecrire(I,J,comp);
        comp ← comp+1 ;
        J ← J+1 ;
        I ← I+1 ;
    ftq ;
Fin.
```

1. Dérouler les algorithmes précédents pour les valeurs N=3 et M=4.

Est-ce-qu'il y a une différence entre ce qu'ils affichent ? Justifier.

Exercices supplémentaires

Exercice 14 :

Algorithme Inconnu ;
Var A,B,S,I : entier ;
Début

```
Lire(A,B) ;
S ← A ;
I ← 1 ;
Tantque I ≤ B Faire
    S ← S+I ;
    I ← I+1 ;
ftq ;
Écrire(S) ;
Fin.
```

1. Dérouler cet algorithme avec les valeurs A=2 et B=4, et A=4 et B = 2 ?
2. En déduire ce que fait cet algorithme.

Exercice 15 :

Algorithme Bizarre1 ;
Var A,S, Compteur : entier ;
Début

```
Lire(A) ;
S ← 0 ;
Compteur ← 1 ;
Tantque Compteur <= A Faire
    S ← S+ Compteur ;
    Ecrire(Compteur) ;
ftq ;
Écrire(S) ;
Fin.
```

Algorithme Bizarre2 ;

Var A,S, Compteur : entier ;

Début
 Lire(A) ;
 S ← 0 ;
 Tantque Compteur <= A Faire
 S ← S+ Compteur ;
 Compteur ← Compteur +1 ;
 Ecrire(Compteur) ;
 ftq ;
 Écrire(S) ;
Fin.

- Dérouler les deux algorithmes ci-dessus. Que peut-on conclure ?

Exercice 16 :

Ecrire un algorithme qui détermine la puissance $n^{\text{ème}}$ d'un (n entier quelconque) nombre a donné(i.e. : aⁿ).

Exercice 17 :

Ecrire un algorithme qui détermine le quotient de la division d'un nombre entier A par un nombre entier B.

Exercice 18 :

Un nombre est dit parfait s'il est égal à la somme de ses diviseurs en omettant le nombre lui-même.

Exemple : six est un nombre parfait car : $6 = 1+2+3$.

Ecrire un algorithme qui vérifie si un nombre est parfait.

Exercice 19 :

Ecrire un algorithme qui permet d'évaluer un polynôme P(x) d'ordre n pour une valeur donnée de x.

Exercice 20 :

Soit N un entier de cinq chiffres. Ecrire un algorithme qui permet d'afficher le chiffre du milieu et la somme des autres chiffres.

Exercice 21 :

Soit N un nombre entier composé de trois chiffres. Ecrire un algorithme qui permet de calculer la somme des cubes de ses chiffres.

Exercice 22 :

Déterminer la racine carré d'un nombre A revient à trouver un carré dont l'aire est A. En prenant un rectangle de côté arbitraire a_0 et de même aire, il est nécessaire que la longueur de l'autre côté soit A/a_0 . Or, en général, ce rectangle n'est pas carré. Pour le rendre plus carré, il suffit de prendre un rectangle dont la longueur est la moyenne arithmétique des deux côtés précédents (c-a-d: $a_1=(a_0+A/a_0)/2$) et dont l'aire est toujours A.

En substituant a_1 avec a_0 , on peut répéter ce processus jusqu'à ce que $(a_i)^2$ soit très proche de A.

Écrire un algorithme qui détermine la racine carrée d'un nombre avec les deux premiers chiffres décimaux exacts.

Exercice 23 : (Ratt 2022-23)

La suite (U_n) est définie comme suit :

$$\begin{cases} U_1=1 \\ U_2=2 \\ U_3=3 \\ U_i=\frac{1}{U_{i-1}}+\frac{U_{i-2}}{2}+\frac{3}{U_{i-3}} & \text{si } i>3 \end{cases}$$

Écrire un algorithme ou un programme C qui demande à l'utilisateur un nombre entier n supérieur ou égal à 1, puis calcule et affiche la valeur du $n^{\text{ème}}$ terme de la suite (U_n) .