



Durée : 1h. Documents autorisés : notes de cours et de TD.

Exercice 1 (7 points)

Sept erreurs se sont glissées dans l’algorithme ci-dessous. À vous de les retrouver !

```

Algorithme Sept_Erreurs

Var val, val_prec, somme_ecarts : réel
    neg, pos, nval : entier

Début
    neg := 0
    pos := 0
    somme_ecarts = 0
    Lire(val)
    Tant que val ≠ 0 faire
        nval := nval + 1
        Si val > 0 alors
            pos := pos + 1
        Sinon
            neg := neg + 1
        Si nval > 1 alors
            somme_ecarts := somme_ecarts + val - val_prec
        Fin si
        val_prec := val
    Fin tant que
    ecart_moy := somme_ecarts / nval
    Afficher(Nombre de valeurs : nval)
    Afficher("Nombre de valeurs positives : ", pos)
    Afficher("Nombre de valeurs négatives : ", neg)
    Afficher("Écart moyen entre les valeurs : ", ecart_moy)
Fin
  
```

Exercice 2 (5 points)

Que fait l’algorithme ci-dessous ? Quel sera le contenu du tableau *t2* si celui du tableau *t1* est le suivant ?

t1(1)	t1(2)	t1(3)	t1(4)	t1(5)	t1(6)	t1(7)	t1(8)	t1(9)	t1(10)
E	O	X	G	A	L	M	A	E	N

```

Algorithme Mystère

Const N = 10

Var t1, t2 : tableau(1..N) de chaînes
    i, j_haut, j_bas : entier
    haut_ou_bas : chaîne

Début
    j_haut := 1
    j_bas := N
    haut_ou_bas := "HAUT"
  
```

```

Pour i :=1 à N faire
    Si haut_ou_bas = "HAUT" alors
        t2(j_haut) := t1(i)
        j_haut := j_haut + 1
        haut_ou_bas := "BAS"
    Sinon
        t2(j_bas) := t1(i)
        j_bas := j_bas - 1
        haut_ou_bas := "HAUT"
    Fin si
Fin pour
Fin
  
```

Exercice 3 (12 points)

On souhaite développer une petite application de calcul matriciel.

1. Soient $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ et $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ deux vecteurs. Leur produit scalaire est $P = \sum_{i=1}^n x_i y_i$.

$$\text{Ex. } \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} = 1 \times 3 + 2 \times 2 = 7$$

Écrire un algorithme qui, étant donné une taille de vecteurs n constante (par exemple, $n = 5$), permet de saisir les valeurs de deux vecteurs X et Y de réels, puis d’afficher la valeur du produit scalaire de ces vecteurs.

2. Soient A et B deux matrices (m, n) (c’est-à-dire, à m colonnes et n lignes). Leur somme C est aussi une matrice (m, n) telle que $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$, $\forall i \in [1, m]$, $\forall j \in [1, n]$.

$$\text{Ex. } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 7 \\ 7 & 7 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$$

Écrire un algorithme qui, étant donnés m et n constantes (par exemple, $m = 3$ et $n = 4$), permet de saisir les valeurs de deux matrices (m, n) A et B de réels et de calculer leur somme. Le résultat devra être stocké dans une troisième matrice C .

3. Soit A une matrice carrée (n, n) . La transposée B de A est aussi une matrice (n, n) telle que $b_{ij} = a_{ji}$, $\forall i \in [1, n]$, $\forall j \in [1, n]$. (B est symétrique à A selon l’axe constitué par la diagonale qui va du haut à gauche en bas à droite).

$$\text{Ex. } \begin{pmatrix} 1 & 6 & 7 & 8 \\ 3 & 2 & 9 & 9 \\ 4 & 5 & 3 & 8 \\ 5 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 2 & 5 & 1 \\ 7 & 9 & 3 & 2 \\ 8 & 9 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

Écrire un algorithme qui, étant donné n constante (par exemple, $n = 5$), permet de saisir les valeurs d’une matrice (n, n) M et de calculer sa transposée. Par souci d’économie de mémoire, stocker le résultat de la transposée dans la matrice M elle-même.

Correction Exercice 1

```
Algorithme Sept_Erreurs
Var val, val_prec, somme_ecarts, ecart_moy : réel
    neg, pos, nval : entier

Début
    nval := 0
    neg := 0
    pos := 0
    somme_ecarts := 0
    Lire(val)
    Tant que val ≠ 0 faire
        nval := nval + 1
        Si val > 0 alors
            pos := pos + 1
        Sinon
            neg := neg + 1
        Fin si
        Si nval > 1 alors
            somme_ecarts := somme_ecarts + val - val_prec
        Fin si
        val_prec := val
        Lire(val)
    Fin tant que
    Si nval > 1 alors
        ecart_moy := somme_ecarts / (nval - 1)
    Fin si
    Afficher("Nombre de valeurs : ", nval)
    Afficher("Nombre de valeurs positives : ", pos)
    Afficher("Nombre de valeurs négatives : ", neg)
    Afficher("Écart moyen entre les valeurs : ", ecart_moy)
Fin
```

Il y avait en fait 8 erreurs.

Correction Exercice 2

Range les éléments dans t2 « un coup en haut, un coup en bas ».
EXAMENALGO

Correction Exercice 3

```
Algorithme Produit_Vecteurs
Const n = 5

Var x, y : tableau(1..n) de réels
    i : entier
    p := réel

Début
    p := 0
    Pour i := 1 à n faire
        Lire(x(i), y(i))
        p := p + x(i) * y(i)
    Fin pour
    Afficher(p)
Fin
```

Algorithme Somme_Matrices

```
Const m = 3, n = 4

Var a, b, c : tableau(1..m, 1..n) de réels
    i, j : entier

Début
    Pour i := 1 à m faire
        Pour j := 1 à n faire
            Lire(a(i, j), b(i, j))
            c(i, j) := a(i, j) + b(i, j)
        Fin pour
    Fin pour
Fin
```

Algorithme Transposée_Matrice

```
Const n = 1

Var m : tableau(1..n, 1..n) de réels
    i, j : entier
    v : réel

Début

    Pour i := 1 à m faire
        Pour j := 1 à n faire
            Lire(m(i, j))
        Fin pour
    Fin pour

    Pour i := 2 à n faire
        Pour j := 1 à i-1 faire
            v := m(i, j)
            m(i, j) := m(j, i)
            m(j, i) := v
        Fin pour
    Fin pour

Fin
```