

On souhaite concevoir **deux applications** manipulant des échantillons de nombres réels et utilisant leur moyenne et leur variance. Pour éviter de recopier deux fois les mêmes traitements, on utilisera un *module* (ensemble de données et de procédures ou fonctions) **partagé** par les deux applications.

### Algorithmique (du module)

- 1) Déclarer une constante NMAX dont la valeur sera le nombre maximum de valeurs dans un échantillon. Par exemple, fixer la valeur de NMAX à 25.
- 2) Déclarer un type enregistrement *Echantillon* avec deux champs : un tableau de réels nommé *x* et un entier nommé *n* dont la valeur sera la taille véritable de l'échantillon ( $n \leq NMAX$ ).
- 3) Écrire une procédure de calcul de moyenne et de variance. Paramètre en entrée (par valeur) : une variable de type *Echantillon*. Paramètres en sortie (par adresse) : moyenne et variance.  
Rappel des formules :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad \sigma = \sqrt{\frac{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2}{N^2}}$$

```
Const NMAX = 100

Type Echantillon = Enregistrement
  n : entier
  x : tableau(NMAX) de réels
Fin

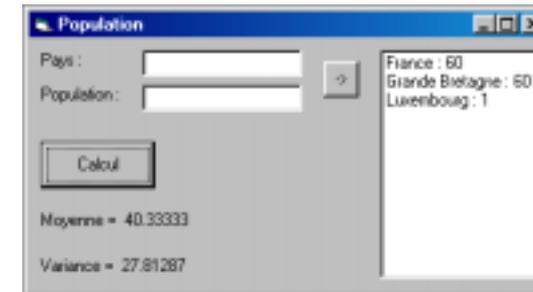
Procédure MoyVar(ech : Echantillon, var m : réel, var v : réel)

Var i : entier
    somme, somme2 : réel

Début
  somme = 0
  somme2 = 0
  Pour i := 1 à ech.n faire
    somme := somme + ech.x(i)
    somme2 := somme2 + ech.x(i) ^ 2
  Fin pour
  m = somme / ech.n
  v = √((ech.n * somme2 - somme ^ 2) / ech.n ^ 2)
Fin
```

### Visual Basic – Application 1 : Population

Concevoir une application ayant l'apparence suivante.



Les deux zones de texte permettent de saisir des noms de pays et leur population (en millions). Un premier bouton de commande permet d'ajouter ces données dans une liste pour affichage à l'écran et de stocker les populations dans un tableau pour traitement ultérieur. Le second bouton de commande déclenche les calculs effectués à partir des valeurs contenues dans le tableau.

- 1) Ajouter un module au projet (menu Projet/Ajouter un module/Nouveau).
- 2) Au sein du module, déclarer un type *Echantillon* personnalisé de la façon suivante (enregistrement).

' Taille maxi des tableaux

```
Public Const NMAX = 100
```

' Type échantillon avec taille réelle et tableau de valeurs

```
Public Type Echantillon
  n As Integer
  x(NMAX) As Single
End Type
```

- 3) Au sein du module, saisir la procédure de calcul de moyenne et de variance. Les paramètres par adresse doivent être précédés du mot-clé *ByRef*.
- 4) Enregistrer le module. Revenir à l'application (la feuille) grâce au gestionnaire de projets (CTRL+R).
- 5) Dessiner l'interface de l'application.
- 6) Déclarer une variable globale de type *Echantillon* et écrire les procédures *\_click* attachées aux boutons de commande de la feuille. Appeler dans la partie calcul la procédure définie dans le module.

### Code du module :

```
' Taille maxi des tableaux
Public Const NMAX = 100

' Type échantillon avec taille réelle et valeurs

Public Type Echantillon
    n As Integer
    x(NMAX) As Single
End Type

' Moyenne / Variance

Public Sub MoyVar(ech As Echantillon, ByRef m As Single, ByRef v As Single)
    ' Déclaration des variables locales
    Dim i As Integer
    Dim somme As Single, somme2 As Single
    ' Initialisations
    somme = 0
    somme2 = 0
    ' Cumuls
    For i = 1 To ech.n
        somme = somme + ech.x(i)
        somme2 = somme2 + ech.x(i) ^ 2
    Next
    ' Calculs
    m = somme / ech.n
    v = Sqr((ech.n * somme2 - somme ^ 2) / ech.n ^ 2)
End Sub
```

### Code de la feuille :

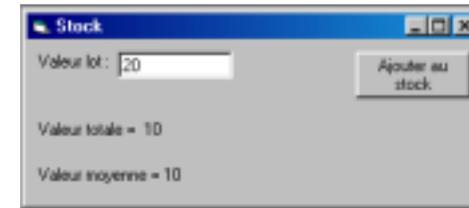
```
Dim don As Echantillon

Private Sub Command1_Click() ' Ajout
    If Pays.Text <> "" And Population.Text <> "" And Liste.ListCount < NMAX Then
        ' Ajout dans la liste pour affichage
        Liste.AddItem (Pays.Text & " : " & Population.Text)
        ' Ajout dans le tableau
        don.n = don.n + 1
        don.x(don.n) = CSng(Population.Text)
        ' Effacement des zones de saisie
        Pays.Text = ""
        Population.Text = ""
    Else
        Beep
    End If
End Sub

Private Sub Command2_Click() ' Calcul
    ' Déclarations
    Dim moy As Single
    Dim vari As Single
    ' Appel à la procédure du module
    Call MoyVar(don, moy, vari)
    ' Affichage du résultat
    Moyenne.Caption = "Moyenne = " & CStr(moy)
    Variance.Caption = "Variance = " & CStr(vari)
End Sub
```

### Visual Basic – Application 2 : Stock

Concevoir une application ayant l'apparence suivante.



La zone de texte sert à saisir la valeur de lots et le bouton de commande sert à ajouter les lots au stock existant. À chaque fois qu'un lot est ajouté, on souhaite connaître la valeur totale du stock et sa valeur moyenne par lot.

- 1) Ajouter un module au projet (menu Projet/Ajouter un module/Existant — sélectionner celui qui vient d'être créé pour l'application 1).
- 2) Dessiner l'interface de l'application.
- 3) Déclarer une variable globale de type *Echantillon* et écrire la procédure *\_click* attachée au bouton de commande de la feuille. Réutiliser la procédure de calcul de moyenne/variance définie dans le module.

### Code de la feuille :

```
' Variables globales
Dim stock As Echantillon
Dim total As Single

Private Sub Ajouter_Click()
    ' Déclarations
    Dim x As Single
    Dim m As Single
    Dim v As Single
    If stock.taille < NMAX Then
        ' Conversion valeur lot
        x = CSng(Val_lot.Text)
        ' Calcul du total
        total = total + x
        ' Insertion dans le tableau stock
        stock.n = stock.n + 1
        stock.x(stock.n) = x
        ' Appel au calcul de moyenne
        Call MoyVar(stock, m, v)
        ' Affichage du résultat
        Val_tot.Caption = "Valeur totale = " & Str(total)
        Val_moy.Caption = "Valeur moyenne = " & Str(m)
        ' Remise à zéro du champ de saisie
        Val_lot.Text = ""
    Else
        Beep
    End If
End Sub
```