

---

## TD N°03 : Métriques et Tests Logiciels

---

### Exercice 1 :

Un programme qui prend trois nombres « **a, b et c** », les interprète comme les longueurs des côtés d'un triangle. Le programme retourne le type de triangle (**Scalènes, Isocèles, Equilatéraux**).

- 1- Créer un ensemble de cas de test pour ce programme. (**Test fonctionnel**).

### Exercice 2 :

On considère le programme suivant, qui calcule  $X^N$  pour  $N \geq 0$ .

```
int puissance(double X, int N)
{
    double S = X; int P = N; Double Res = 1;
    while(P >= 1)
    {
        if(P mod 2 != 0)
        {
            P = P - 1;
            Res = Res * S;
        }
        Else
        {
            S = S * S;
            P = P/2;
        }
    }
    return Res;
}
```

- 1- Donner le graphe de flot de contrôle du programme.
- 2- Calculer la valeur du nombre cyclomatique selon la métrique du **McCabe**.
- 3- Calculer la taille du vocabulaire (**n**) et la longueur du programme (**N**) selon les métriques de **Halstead**.
- 4- On veut générer des tests pour ce programme en utilisant des critères de couverture sur le graphe de flot de contrôle. (**Test boîte blanche**).
  - a- Sélectionner un ensemble de chemins pour satisfaire les critères suivants:
    - Tous les nœuds
    - Tous les arcs
    - Tous les chemins indépendants
  - b- Donner des tests concrets pour chacun des cas de test obtenus.

### Exercice 3 :

La fonction **jours** calcule le nombre de jours écoulés entre deux dates d'une même année. Elle prend en entrée le jour et le mois de la première date, le jour et le mois de la deuxième date, et l'année considérée. On suppose que les jours et les mois donnés en entrée forment des dates valides et que la deuxième date est postérieure à la première.

- a- Donner un ensemble de tests fonctionnels pour cette fonction, en essayant au maximum de couvrir tous les cas de la spécification. Pour chaque test, donner les données d'entrée concrètes ainsi que le résultat attendu du test.
- b- On considère l'implémentation suivante de cette fonction.

```
public int jours (int j1, int j2, int m1, int m2, int annee)
{
    int Nbr_jour[] = new int [13];
    int res;
    Nbr_jour[1] = Nbr_jour[3] = Nbr_jour[5] = Nbr_jour[7]= 31;
    Nbr_jour[8] = Nbr_jour[10] = Nbr_jour[12] =31;
    Nbr_jour[4] = Nbr_jour[6] = Nbr_jour[9] = Nbr_jour[11] =30;
    if (m1 == m2)
        {res = j2 - j1;}
    else
    {
        if ((annee % 4 == 0) || (annee % 100 == 0 && annee % 400 != 0))
            {Nbr_jour[2] = 29;}
        else
            {Nbr_jour[2] = 28;}
        res = j2 + (Nbr_jour[m1] - j1);
        for(int i=m1+1; i< m2; i++)
            {res = res+ Nbr_jour[i];}
    }
    return res;
}
```

- 1- Donner le graphe de **flot de contrôle** du programme.
- 2- Calculer la valeur du nombre cyclomatique selon la métrique du **McCabe**.
- 3- Pour chacun des critères de couverture suivants, dire s'il est satisfait par les tests donnés dans la partie « a » et pourquoi ?
  - **Tous les sommets ;**
  - **Tous les arcs ;**
  - **Tous les chemins indépendants.**
- 4- Donner des tests concrets pour chacun des cas de test obtenus.
- 5- Reste-t-il des chemins non couverts qu'il serait pertinent de tester ? Si oui, donner des tests concrets permettant de les couvrir.

## Exercice 04 :

- c- Proposer un jeu de test **fonctionnel** pour une procédure de recherche dichotomique d'un entier dans un tableau trié d'entiers. (Par ordre croissant).
- d- On a demandé à un étudiant débutant en programmation d'écrire le code de la même procédure en langage C. Il remit le code suivant :

```

Void Rech (int cle, int T[], int trouv, int N)
{
    Int D,F,M, L;
    D= 1 ; F= N ; trouv= 0 ; L=1 ;
    While (D <= F)
    {
        If (trouv == 1)
            Break;
        Else
        {
            M= (F+ D)/2;
            If (T[M]== cle)
            {
                trouv= 1;
                L= M;
            }
            Else
            {
                If (T[M] < cle)
                    D= M+ 1;
            }
        }
    }
}

```

- 1- Donner le graphe de **flot de contrôle** du programme.
- 2- Calculer la valeur du nombre cyclomatique selon la métrique du **McCabe**.
- 3- Proposer un jeu de test **structurel** pour cette procédure avec la couverture de tous les chemins indépendants.
- 4- Donner des tests concrets pour chacun des cas de test obtenus.
- 5- Comparer les deux jeux de test. Que concluez-vous. (La conclusion doit porter sur le test structurel et le test fonctionnel) ?

**Bon Courage**