

Exercice 1 (10 points)

Soit le fragment de code suivant :

```
int i, j, t;
if( n < 2 ) return ;
for( i=0 ; i < n-1; i++) {
    for( j=i+1 ; j < n ; j++) {
        if( a[i] > a[j]) {
            t=a[i];
            a[i]=a[j];
            a[j]=t;
        }
    }
}
```

Calculez

Colonne = 1,5 pts X 4 = 6 pts

- La longueur de programme (N),
 $N = N1 + N2.$ $N = 43+31=74$ **0,5 pts**
- La taille du vocabulaire (n),
 $n = n1 + n2$ $n=15+8=23$ **0,5 pts**
- L'estimation de la longueur de programme ($N_{\text{estimé}}$),
 $N_{\text{estimé}} = n1 * \log_2 n1 + n2 * \log_2 n2$
 $N_{\text{estimé}} = 15 * \log_2 15 + 8 * \log_2 8$
 $N_{\text{estimé}} = 15 * 3,9 + 8 * 3 = 58,5 + 24$
 $N_{\text{estimé}} = 82,5$ **0,5 pts**
- Le volume du programme (V),
 $V = N * \log_2(n)$
 $V = 74 * \log_2(23)$
 $V = 74 * 4,5$
 $V = 333$ **0,5 pts**
- La difficulté du programme (D),
 $D = (n1/2) * (N2/n2)$
 $D = 15/2 * 31/8$
 $D = 7,5 * 3,87 = 29,02$ **0,5 pts**
- L'effort nécessaire à l'implémentation (E),
 $E = V * D$
 $E = 333 * 29,02$
 $E = 9663,66$ **0,5 pts**
- Le Temps pour implémenter (T),
 $T = E / 18$
 $T = 9663,66 / 18$
 $T = 536,87$ Secondes **0,5 pts**
- Le nombre de bugs fournis (B).
 $B = (E ** (2/3)) / 3000$
 $B = (9663,66)^{2/3} / 3000 = 0.1$ **0,5 pts**

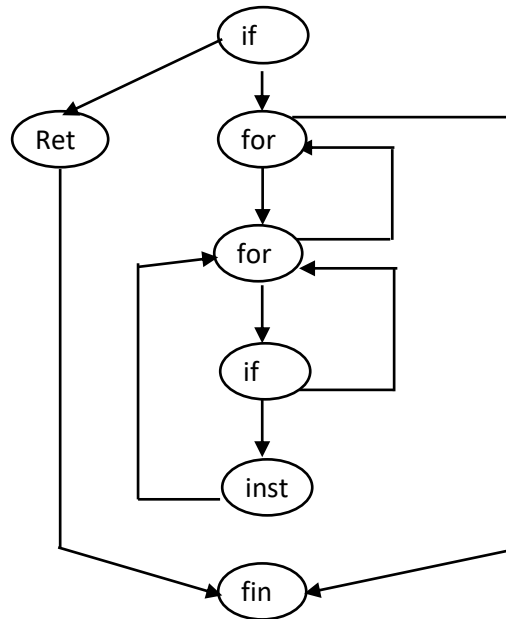
Opérateurs		Opérandes	
n1	N1	n2	N2
<	3	0	1
=	5	1	2
>	1	2	1
-	1	a	6
,	2	i	8
;	9	j	7
()	4	n	3
[]	6	t	3
{}	3		
+	1		
++	2		
for	2		
if	2		
int	1		
return	1		
15	43	8	31

Exercice 2 (4 points)

Reprenons la fonction de l'exercice 1

1. Tracez son graphe de contrôle,

3 pts



2. Calculez la complexité cyclomatique **G** de ce code de deux manières différentes.

a. Méthode 1 : # condition + 1 = 4 + 1 = 5

0,5 pts

b. Méthode 2 : # arcs - # nœuds + 2 = 10 - 7 + 2 = 5

0,5 pts

Exercice 3 (2 points)

1. Calculez l'index de maintenabilité du précédent programme. L'index de maintenabilité est donné par la formule suivante :

$$MI = 171 - 5.2 * \ln(V) - 0.23 * G - 16.2 * \ln(LOC)$$

$$MI = 171 - 5.2 * \ln(333) - 0.23 * 5 - 16.2 * \ln(13)$$

$$MI = 171 - 5.2 * 5,8 - 0.23 * 5 - 16.2 * 2,5$$

$$MI = 171 - 30,16 - 1,15 - 40,5$$

$$MI = 99,19$$

2 pts

Exercice 4 (4 points)

Complétez les affirmations suivantes :

1. Si tous les attributs sont publics, Attributes Hiding Factor est égal à 0%
2. S'il n'y a pas de réutilisation, Attribute inheritance Factor est égal à 0%
3. S'il n'y a pas de couplage entre classe, Coupling factor est égal à 0%
4. Si toutes les méthodes sont privées, Method Hiding Factor est égal à 100%
5. Si toutes les méthodes sont overridden dans toutes les classes dérivées, Polymorphism Factor est égal à 100%
6. Si toutes les méthodes sont publiques, Method Hiding Factor est égal à 0%
7. S'il n'y a pas de réutilisation, Method inheritance Factor est égal à 0%
8. Si tous les attributs sont privés, Attributes Hiding Factor est égal à 100%

0,5 X 8 = 4 pts

Bon Courage !