

## ALGO 1.1 – Correction TD N°1.

Patrick Poulingeas.

### Exercice 1.

a. Considérons l'algorithme suivant échangeant les contenus des variables V1 et V2 :

$$V1 \leftarrow V1 + V2$$

$$V2 \leftarrow V1 - V2$$

$$V1 \leftarrow V1 - V2$$

Prouvons qu'il est correct.

Soit  $i1$  la valeur initiale de V1.

Soit  $i2$  la valeur initiale de V2.

On a donc au début :  $V1 = i1$  et  $V2 = i2$ .

Après l'exécution de l'affectation :  $V1 \leftarrow V1+V2$ , on a :

$$V1 = i1 + i2$$

$$V2 = i2$$

Après l'exécution de l'affectation :  $V2 \leftarrow V1 - V2$ , on a :

$$V1 = i1 + i2$$

$$V2 = (i1+i2) - i2 = i1$$

Après l'exécution de l'affectation :  $V1 \leftarrow V1 - V2$ , on a :

$$V1 = (i1 + i2) - i1 = i2$$

$$V2 = i1$$

Après les trois affectations, on a donc bien permuté le contenu des variables V1 et V2.

b. Considérons à présent l'algorithme suivant et démontrons que lui aussi échange les contenus des variables V1 et V2 :

$$A1 \leftarrow V1 \quad (1)$$

$$A2 \leftarrow V2 \quad (2)$$

$$V1 \leftarrow A2 \quad (3)$$

$$V2 \leftarrow A1 \quad (4)$$

Soient  $i1$  et  $i2$  les valeurs initiales des variables V1 et V2.

Après l'exécution de l'affectation (1), on a :

$$V1 = i1$$

$$V2 = i2$$

$$A1 = i1$$

$$A2 = ? \text{ (Valeur indéterminée)}$$

Après l'exécution de l'affectation (2), on a :

$V1 = i1$

$V2 = i2$

$A1 = i1$

$A2 = i2$

Après l'exécution de l'affectation (3), on a :

$V1 = i2$

$V2 = i2$

$A1 = i1$

$A2 = i2$

Après l'exécution de l'affectation (4), on a :

$V1 = i2$

$V2 = i1$

$A1 = i1$

$A2 = i2$

On a donc effectivement permuté le contenu des variables V1 et V2 après ces 4 affectations.

c. Considérons maintenant l'algorithme suivant et démontrons qu'il échange les contenus des variables V1 et V2 :

$A1 \leftarrow V1$  (1)

$V1 \leftarrow V2$  (2)

$V2 \leftarrow A1$  (3)

Soient  $i1$  et  $i2$  les valeurs initiales des variables V1 et V2.

Après l'exécution de l'affectation (1), on a :

$V1 = i1$

$V2 = i2$

$A1 = i1$

Après l'exécution de l'affectation (2), on a :

$V1 = i2$

$V2 = i2$

$A1 = i1$

Après l'exécution de l'affectation (3), on a :

$V1 = i2$

$V2 = i1$

$A1 = i1$

Les contenus des variables ont donc bien été échangés.

## Exercice 2.

a. Simulation de l'exécution de l'algorithme pour le triplet (5,8,9) :

```

{
    // Saisie des valeurs 5, 8 et 9 par l'utilisateur

    si 5 < 8 alors
    {
        si 9 > 8 alors
        {
            p ← 5
            d ← 8
            t ← 9
        }
        // Parties restantes non exécutées
    }

    // Affichage du contenu des variables p, d et t, c'est-à-dire ici : 5, 8 et 9
}

```

Simulation de l'exécution de l'algorithme pour le triplet (2,6,3) :

```

{
    // Saisie des valeurs 2, 6 et 3 par l'utilisateur

    si 2 < 6 alors
    {
        si 3 > 6 alors
            // Cette partie n'est pas exécutée (puisque que l'on n'a pas 3 > 6)
        sinon
        {
            si 2 < 3 alors
            {
                p ← 2
                d ← 3
                t ← 6
            }

            // parties restantes non exécutées
        }
    }

    // Affichage du contenu des variables p, d et t, c'est-à-dire ici : 2, 3 et 6
}

```

Simulation de l'exécution de l'algorithme pour le triplet (3,2,1) :

```

{
    // Saisie des valeurs 3, 2 et 1 par l'utilisateur

    si 3 < 2 alors
        // partie non exécutée car on n'a pas 3 < 2
}

```

```

sinon
{
    si 1 > 3 alors
        // partie non exécutée car on n'a pas 1 > 3
    sinon
    {
        si 2 < 1 alors
            // partie non exécutée car on n'a pas 2 < 1
        sinon
        {
            p ← 1
            d ← 2
            t ← 3
        }
    }
}

// Affichage du contenu des variables p, d et t, c'est-à-dire ici : 1, 2 et 3
}

```

Des simulations effectuées, on déduit que l'algorithme est un algorithme de tri de 3 variables entières dans un ordre croissant.

b. Dans l'algorithme, il y a toujours 3 affectations et il y a entre 2 et 3 comparaisons.