T.P. 1 – Corrigé
Premiers pas en assembleur 68000

Étape 5

1. Déterminez manuellement (sans l'aide de l'assembleur ni du débogueur) le résultat des additions suivantes, ainsi que le contenu des bits **N**, **Z**, **V** et **C** du registre d'état.
   - Addition sur 8 bits : `$B4 + $4C`
     `$B4 + $4C = $100` (le résultat sur 8 bits est `$00`.)
     N = 0, Z = 1, V = 0 et C = 1

   - Addition sur 16 bits : `$B4 + $4C`
     `$00B4 + $004C = $0100`
     N = 0, Z = 0, V = 0 et C = 0

   - Addition sur 16 bits : `$4AC9 + $D841`
     `$ 4AC9 + $D841 = $1230A` (le résultat sur 16 bits est `$230A`.)
     N = 0, Z = 0, V = 0 et C = 1

   - Addition sur 32 bits : `$FFFFFFFF + $00000015`
     `$FFFFFFFF + $00000015 = $100000014` (le résultat sur 32 bits est `$00000014`.)
     N = 0, Z = 0, V = 0 et C = 1

- Le *flag* **N** est le bit de signe du résultat. Il prend donc la valeur du bit de poids fort du résultat.
- Le *flag* **Z** est à 1 si le résultat est nul.
- Le *flag* **C** est à 1 s'il y a une retenue.
- Le *flag* **V** se détermine en faisant la **supposition** que les nombres à additionner sont signés. Il est à 1 uniquement si l'une des deux conditions suivantes est vraie :
  - On additionne deux nombres positifs et le résultat est négatif ;
  - On additionne deux nombres négatifs et le résultat est positif.

2. Servez-vous du débogueur afin de vérifier que vos réponses à la question précédente sont correctes. Pour cela, réalisez un programme en assembleur 68000 qui effectue les quatre additions ci-dessus. Assemblez votre programme et exécutez-le à l'aide du débogueur après avoir localisé où ce dernier affiche les bits du registre d'état.

   - Il existe plusieurs solutions possibles. Vous en trouverez une ci-après.
   - Exécutez le code pas à pas afin de vérifier les sommes et les *flags*.

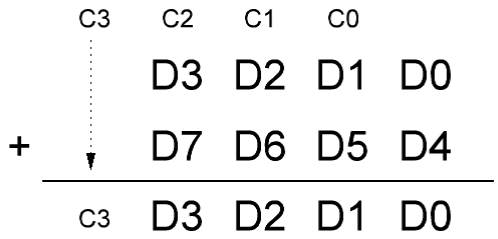
```
            org     $4

Vector_001  dc.l    Main

            org     $500

Main        ; Addition sur 8 bits.
            move.b  #$b4,d0
            move.b  #$4c,d1
            add.b   d0,d1

            ; Addition sur 16 bits.
            move.w  #$b4,d0
            move.w  #$4c,d1
            add.w   d0,d1

            ; Addition sur 16 bits.
            move.w  #$4ac9,d0
            move.w  #$d841,d1
            add.w   d0,d1

            ; Addition sur 32 bits.
            move.l  #$ffffffff,d0
            move.l  #$15,d1
            add.l   d0,d1
```

Étape 6

On souhaite réaliser l'addition de deux nombres entiers codés sur 128 bits. Proposez un programme en assembleur 68000 qui effectue cette addition. Vous respecterez les indications suivantes :

Entrées : **D3:D2:D1:D0** = Entier sur 128 bits (**D0** étant les 32 bits de poids faible).
D7:D6:D5:D4 = Entier sur 128 bits (**D4** étant les 32 bits de poids faible).

Sortie : **D3:D2:D1:D0** = **D3:D2:D1:D0** + **D7:D6:D5:D4**




```
            add.l   d4,d0       ; D4 + D0     -> D0, C0 -> X
            addx.l  d5,d1       ; D5 + D1 + X -> D1, C1 -> X
            addx.l  d6,d2       ; D6 + D2 + X -> D2, C2 -> X
            addx.l  d7,d3       ; D7 + D3 + X -> D3, C3 -> X
```

Étape 7

En utilisant uniquement des instructions de rotation, donnez quelques instructions qui modifient la valeur de **D1** afin de lui donner les valeurs ci-dessous. Pour chaque cas, la valeur initiale de **D1** est `$76543210`.

- **D1** = `$76543120`

```
                                ; D1 = $ 7654 3210
        ror.w   #4,d1           ; D1 = $ 7654 0321
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 7654 0312
        rol.w   #4,d1           ; D1 = $ 7654 3120
```

- **D1** = `$75640213`

```
                                ; D1 = $ 7654 3210
        rol.w   #4,d1           ; D1 = $ 7654 2103
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 7654 2130
        ror.w   #4,d1           ; D1 = $ 7654 0213
        swap    d1              ; D1 = $ 0213 7654
        ror.w   #4,d1           ; D1 = $ 0213 4765
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 0213 4756
        rol.w   #4,d1           ; D1 = $ 0213 7564
        swap    d1              ; D1 = $ 7564 0213
```

- **D1** = `$54231067`

```
                                ; D1 = $ 7654 3210
        ror.l   #8,d1           ; D1 = $ 1076 5432
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 1076 5423
        swap    d1              ; D1 = $ 5423 1076
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 5423 1067
```

- **D1** = `$05634127`

```
                                ; D1 = $ 7654 3210
        ror.l   #4,d1           ; D1 = $ 0765 4321
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 0765 4312
        ror.l   #8,d1           ; D1 = $ 1207 6543
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 1207 6534
        ror.l   #8,d1           ; D1 = $ 3412 0765
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 3412 0756
        ror.l   #8,d1           ; D1 = $ 5634 1207
        ror.b   #4,d1           ; D1 = $ 5634 1270
        ror.l   #4,d1           ; D1 = $ 0563 4127
```