



HEB-ESI  
1<sup>re</sup> année

Année 2005-2006  
BEJ, HAL, JCJ,  
NVS, PBT

# LMI-TD01 : Instructions arithmétiques sur des entiers non signés et signés

## 1 But du TD

Manipulation d'entiers non signés et signés : valeur maximale représentable selon le nombre de bits utilisé.

Utilisation des instructions arithmétiques suivantes : `add`, `sub`, `mul`, `imul`, `div` et `idiv`.

Utilisation des instructions : `cbw` et `cwd`.

## 2 Addition entière

**Ex1.** Soient `a`, `b` et `c` trois variables de taille un octet. Écrivez un code qui stocke dans `c` la somme des contenus de `a` et `b`.

Testez votre code à l'aide de `td` avec les valeurs suivantes :

- `a` : 25 et `b` : 15 ;
- `a` : 173 et `b` : 215 ;
- `a` : 30 et `b` : -1 ;
- `a` : 10 et `b` : -20.

Qu'observez-vous ?

## 3 Soustraction entière

**Ex2.** Soit `a` une variable de la taille d'un octet et `b` et `c` deux variables de taille deux octets. Écrivez un code qui stocke dans `c` la différence des contenus de `a` et `b` ( $c \leftarrow a - b$ ).

Testez votre code à l'aide de `td` avec les mêmes valeurs que dans l'exercice relatif à l'addition entière.

## 4 Multiplication entière

### 4.1 Entiers non signés

**Ex3.** Soient  $a$  et  $b$  deux variables de taille un octet.

Quelle taille (minimale) doit avoir la variable  $c$  destinée à recevoir le produit des contenus de  $a$  et  $b$  ?

Écrivez un code qui stocke ce produit dans cette variable  $c$ .

Testez votre code dans `td` avec les valeurs suivantes :

- $a$  : 2 et  $b$  : 10 ;
- $a$  : 20 et  $b$  : 30 ;
- $a$  : 255 et  $b$  : 255.

Qu'observez-vous ?

**Ex4.** Même question que la précédente mais cette fois la taille de la variable  $a$  est de deux octets.

Testez votre code à l'aide de `td` avec les valeurs :  $a$  : 60000 et  $b$  : 200.

*Remarque* : cette question peut être passée dans un premier temps.

### 4.2 Entiers signés

**Ex5.** Reprenez le code de l'Ex3 et testez-le avec les valeurs :  $a$  :  $-1$  et  $b$  : 10.

Que constatez-vous ?

Écrivez une modification du code de l'Ex3 permettant le traitement d'entiers positifs ou négatifs, c'est-à-dire d'entiers signés.

Testez ce nouveau code avec les valeurs :

- $a$  : 2 et  $b$  : 10 ;
- $a$  :  $-10$  et  $b$  : 10 ;
- $a$  : 10 et  $b$  :  $-10$  ;
- $a$  :  $-10$  et  $b$  :  $-10$  ;
- $a$  : 255 et  $b$  : 255.

Qu'observez-vous ?

## 5 Division entière

### 5.1 Entiers non signés

**Ex6.** Soient  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$  quatre variables de taille un octet. Écrivez un code qui stocke dans  $c$  le résultat de la division entière des contenus des variables  $a$  et  $b$  et dans  $d$  le reste de cette division.

Testez votre code dans `td` avec les valeurs suivantes :

- `a` : 20 et `b` : 3;
- `a` : 3 et `b` : 20;
- `a` : 250 et `b` : 1.

**Ex7.** Même question que l'Ex6 mais cette fois la variable `a` fait deux octets de long.

Testez votre code dans `td` avec les valeurs :

- `a` : 3000 et `b` : 27;
- `a` : 10000 et `b` : 5;
- `a` : 10000 et `b` : 127;
- `a` : 10000 et `b` : -127.

Peut-être rencontrez-vous un problème avec le second couple de valeurs proposées. Comment le résoudre ?

Qu'observez-vous pour le quatrième couple de valeurs test ?

## 5.2 Entiers signés

**Ex8.** Modifiez votre code de l'Ex7 de sorte qu'il permette la division d'entiers positifs ou négatifs, en d'autres termes : d'entiers signés.

Testez votre code dans `td` avec les valeurs :

- `a` : 10000 et `b` : 127;
- `a` : -10000 et `b` : 127;
- `a` : 10000 et `b` : -127;
- `a` : -10000 et `b` : -127.

## 6 Exercice récapitulatif : volume du cône de révolution

L'exercice suivant, *sous ses deux formes*, servira à évaluer votre travail au cours de ce premier travail dirigé.

**Ex9.** Le volume,  $V$ , d'un cône de révolution de base de rayon  $r$  et de hauteur  $h$  vaut :

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3},$$

où  $\pi = 3.141592654\dots$

Écrivez un code qui stocke dans la variable `volume` le volume du cône de révolution dont le rayon de la base (entier positif) est contenu dans la variable `rayon` et la hauteur (entier positif) dans `hauteur`. Ces deux dernières variables ont pour taille un octet. Prenez `pi = 3` et choisissez au mieux la taille de la variable `volume`. Testez dans `td` avec les valeurs : `rayon` : 6 et `hauteur` : 15.

Comment augmenter la précision jusqu'à deux décimales ( $\pi = 3.14$ ) ? Écrivez le code source correspondant.

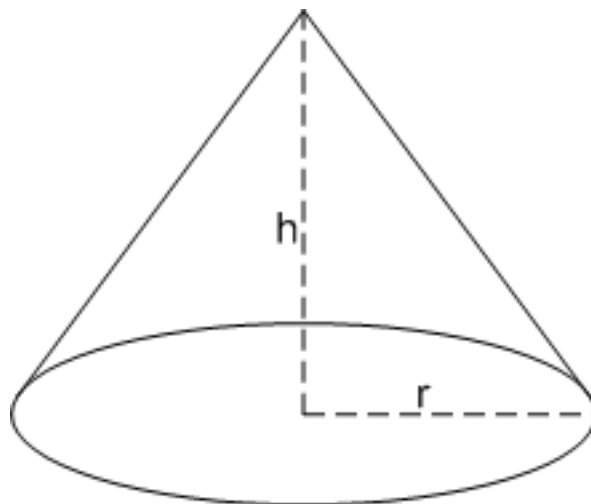


FIG. 1 – Cône de révolution de base de rayon  $r$  et de hauteur  $h$ .