IN 102 - Cours 5

1 Organisation mémoire

La mémoire sert à stocker des informations.

Les informations sont stockées dans des variables en mémoire à « un certain endroit » : à une adresse.

Si l'on voit la mémoire comme un « grand tableau », une adresse est l'équivalent d'un indice dans ce tableau.

Une adresse est donc une valeur numérique : un pointeur.

Pour manipuler des adresses, on a besoin de variables pouvant contenir des adresses : variables de type pointeurs.

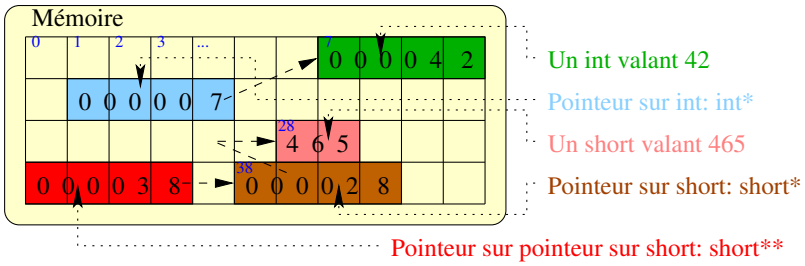
2 Pointeurs

Un pointeur désigne un « point » dans la mémoire : location d'une donnée ou d'une zone contiguë de données.

2.1 Déclaration de pointeur

On déclare un pointeur en donnant le type de donnée se trouvant à l'adresse qu'il désigne(ra), $*$ et son nom.

```
int *a ;        // a est un pointeur vers un/des int.
short *b ;      // b est un pointeur vers un/des short (int).
short **c ;     // c est un pointeur vers un/des short*.
```



2.2 Extraction d'adresse et initialisation de pointeur

On obtient l'adresse d'une variable par l'opérateur &.
Permet d'affecter (ou d'initialiser) un pointeur.

```
int a ;         // a est un int.
int *b ;        // b est un pointeur vers un int.
b = &a ;        // b contient l'adresse de a -> Pointeur vers a.
```

2.3 Lecture à une adresse

On accède à la valeur contenue à une adresse par l'opérateur $*$.

```
int a ;          // a est un int.
int *b ;         // b est un pointeur vers un int.
b = &a ;         // b contient l'adresse de a -> Pointeur vers a.
*b = 5 ;         // On stocke 5 dans *b. -> Dans a.
a = 1 + *b ;     // On stocke dans a 1 + la valeur contenue a
                 // l'adresse b. -> a = a + 1.
```

Attention : avoir un pointeur **ne** signifie **pas** avoir le droit de manipuler la mémoire à l'adresse contenue par ce pointeur !

Attention : Le pointeur doit désigner une zone mémoire qui vous a été attribuée.

Le type de la donnée lue à une adresse est celui de ce sur quoi pointe le pointeur : les pointeurs sont typés.

3 Allocation de mémoire

On a parfois des besoins de mémoire imprévisibles à la compilation lors de l'exécution.

Une machine étant un objet « *fini* », la mémoire est disponible en quantité limitée.

On demande de la mémoire à l'exécution par allocation dynamique.

Fonction d'allocation `malloc` :

void* malloc (**int** size) ;

— Argument : nombre d'octets (contigus) demandés.

— Résultat : l'adresse début de la zone octroyée.

S'il a été impossible d'allouer de la mémoire, la valeur particulière de pointeur, NULL, est retournée.

L'opérateur **sizeof** permet d'obtenir le nombre d'octets nécessaires pour un type de donnée.

```
#include <stdlib.h>   // Pour malloc, free.

int main ()
{
  float *t = malloc (5 * sizeof (float)) ; // Alloc "tableau" de 5 floats.
  if (t != NULL) {              // Si allocation reussie...
    t[0] = 4.5 ; t[1] = 6.0 ;   // Ecriture dans "le tableau".
  }
  return (0) ;
}
```

4 Libération de mémoire

Un bloc de mémoire qui n'est plus utile doit être restitué au système.

Fonction de libération `free` :

void malloc (**void** *ptr) ;

— Argument : adresse de début de la zone allouée.

— Résultat : néant.

La taille à libérer est connue du système.

```
#include <stdlib.h>   // Pour malloc, free.

int main ()
{
  float *t = malloc (5 * sizeof (float)) ;  // Alloc "tableau" de 5 floats.
```

```
  if (t != NULL) {                // Si allocation reussie...
    t[0] = 4.5 ; t[1] = 6.0 ;   // Ecriture dans "le tableau".
    free (t) ;                  // Liberation de la memoire.
  }
  return (0) ;
}
```