Partie 6 : Variables

- Qu'est-ce qu'une variable?
- Identificateurs
- Portée
- Masquage

Variables

- Une variable permet de mémoriser des valeurs.
- Un emplacement en mémoire (adresse) lui est attribué.
- Une définition de variable définit :
  - son nom : un « identificateur ».
  - sa portée : les portions de code où on peut l'utiliser.
  - son type : les valeurs qu'elle peut prendre, les opérations possibles.
  - sa classe d'allocation : indique la zone mémoire où elle est stockée.
  - sa valeur initiale, éventuellement.

- Certaines de ces caractéristiques peuvent être définies, en partie ou complètement, par la place de la définition dans le source C.

Exemple de définition :

- `static int x = 1234;`

Variables : identificateurs

Le nom d'une variable est un identificateur.

- commence par une lettre a,…,z, A,…,Z ou _.
- peut contenir les caractères a,…,z, A,…,Z, 0,…,9,_.
- jusqu'à 31 caractères significatifs.
- les compilateurs actuels différencient majuscules et minuscules.
- La norme précise des limitations (rarement suivies).

Variables : portée

- Portée d'une variable = partie du programme où on peut l'utiliser.
- Une variable définie hors du corps de toute fonction est globale.
- Une variable définie dans le corps d'une fonction est locale.
- On ne peut utiliser une variable que dans le corps d'une fonction.
- On peut utiliser une variable globale
  - dans toute fonction du fichier après sa définition, et
  - dans un autre fichier en la déclarant avec le mot réservé **extern**.
- Une déclaration annonce au compilateur qu'une variable (globale) est definie dans un autre fichier, en donnant son type.
- Exemple de déclaration :

```
extern int x;
```

Variables : portée

- Une variable définie dans le corps d'une fonction est dite locale.
- Le corps d'une fonction contient des blocs emboîtés les uns dans les autres, délimités par { et }.
- Chaque bloc contient ses définitions de variables, suivies d'instructions et de sous-blocs.
- La portée d'une variable locale est limitée au bloc dans laquelle elle est définie, et à ses sous-blocs.
- La position des définitions de variables dans le programme influe donc sur leur portée.
- En C99, on peut définir des variables de boucles.

Variables : portée

```
int x;        /* portée de x*/
void f(int a) {
  int y;
  /*          */
  {
    int z;
    /*        */
  }
  /*          */
}
int t;
void g(void)
{
/*            */
}
```

Variables : portée

```
int x;
void f(int a) {  /* portée de a*/
  int y;
  /*          */
  {
    int z;
    /*        */
  }
  /*          */
}
int t;
void g(void)
{
/*            */
}
```

Variables : portée

```
int x;
void f(int a) {
  int y;        /* portée de y*/
  /*          */
  {
    int z;
    /*        */
  }
  /*          */
}
int t;
void g(void)
{
/*            */
}
```

Variables : portée

```
int x;
void f(int a) {
  int y;
  /*          */
  {
    int z;     /* portée de z*/
    /*          */
  }
  /*          */
}
int t;
void g(void)
{
/*            */
}
```

Variables : portée

```
int x;
void f(int a) {
  int y;
  /*          */
  {
    int z;
    /*        */
  }
  /*          */
}
int t;        /* portée de t*/
void g(void)
{
/*            */
}
```

Variables : portée

```
void f(int a) {
  int i;    /* portée de i*/
  /*        */
  for(i=1;i<10;i++)
    {
     /*     */
    }
    /*      */
  }
```

Variables : portée

```
void f(int a) {
  /*         */              /* portée de i*/
  for(int i=1;i<10;i++)
    {
     /*      */
    }
    /*       */
  }
```

Variables : masquage

- On dit qu'une variable est visible dans les blocs de sa portée.
- Si 2 variables de même nom sont visibles dans le même bloc, le nom fait référence à la variable définie dans le bloc le plus interne.
- En cas de conflit de nom, la variable définie dans le bloc le plus interne masque l'autre.

Variables : masquage

```c
#include <stdio.h>
int x = 7;
int main(void) {
  printf("x = %d\n", x);   /* affiche 7 */
   {
   int x = 10;
   printf("x = %d\n", x); /* affiche 10 */
   {
     int x = 3;
     printf("x = %d\n", x);/* affiche 3 */
   }
  printf("x = %d\n", x);  /* affiche 10 */
 }
 printf("x = %d\n", x);   /* affiche 7 */
```

Variables : définition et déclaration

- Une variable doit être définie ou déclarée avant d'être utilisée.
- la déclaration associe un type avec un nom de variable.
- la définition, en plus
  - demande l'allocation mémoire pour la variable,
  - donne une valeur initiale.

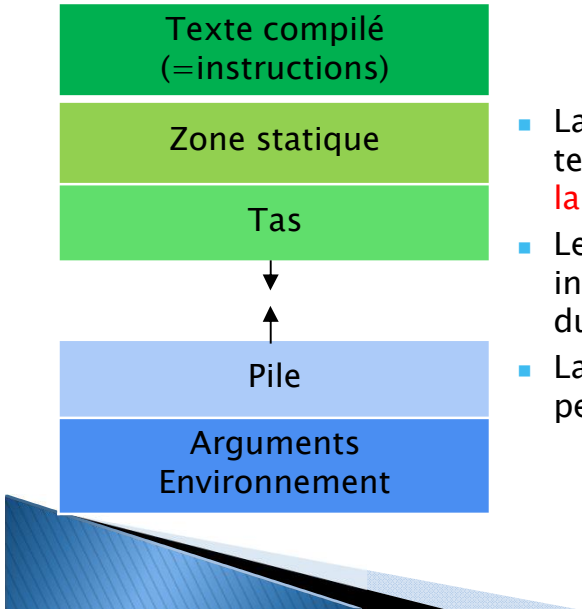
Variables : définition et déclaration

- Une variable doit être définie ou déclarée avant d'être utilisée.
- la déclaration associe un type avec un nom de variable.
- la définition, en plus
  - demande l'allocation mémoire pour la variable,
  - donne une valeur initiale.

Déclaration de variables globales

- Une déclaration « promet » au compilateur qu'il y a une variable ayant ce type et ce nom, définie
  - soit dans un autre fichier source,
  - soit dans une bibliothèque.
- Les déclarations permettent d'utiliser les variables globales dans plusieurs fichiers.
- Pour chaque variable, il y a une définition et éventuellement plusieurs déclarations.
- Une déclaration fait référence à une définition dans une autre partie du programme.

Schéma conceptuel de la mémoire



- La zone statique et le texte sont fixés avant le lancement
- Le arguments sont initialisés au lancement du programme
- La pile et le tas évoluent pendant l'exécution

Allocation

- Allouer une variable, c'est lui réserver un emplacement en mémoire.
- Une définition est en particulier une demande d'allocation.
- La place d'une variable peut être, selon les cas, réservée dans :
  - la zone statique,
  - la pile,
  - le tas, ...
- Les arguments d'une fonction et les variables locales non statiques sont alloués sur la pile.
- Les variables globales et celles déclarées static sont allouées en zone statique.

Classe d'allocation

- La classe d'allocation détermine
  - où en mémoire est conservée la variable,
  - si l'allocation est permanente ou temporaire.
- une variable automatique (locale non statique) est
  - allouée sur la pile d'exécution,
  - seulement pendant que son bloc est actif
- une variable globale ou statique
  - est allouée en zone statique
  - a une existence permanente en mémoire.