



Variables



En C, une donnée est stockée dans une variable caractérisée par :

- son **type** et son **identificateur** (définis lors de la **déclaration**);
- sa **valeur**, définie la première fois lors de l'**initialisation** puis éventuellement modifiée par la suite.

Rappels de syntaxe :

```
type id;
type id = valeur;

id = expression;
```

Types élémentaires :

```
int
double
char
```

Exemples :

```
int val = 2;
double const pi = 3.141592653;
i=j+3;
```

Les variables non modifiables se déclarent avec le mot réservé **const** :

```
double const g = 9.81;
```



Opérateurs



Opérateurs arithmétiques

*	multiplication	
/	division	
%	modulo	
+	addition	
-	soustraction	
-	opposé	(1 opérande)
++	incrément	(1 opérande)
--	décrément	(1 opérande)

Opérateurs de comparaison

==	teste l'égalité logique
!=	non égalité
<	inférieur
>	supérieur
<=	inférieur ou égal
>=	supérieur ou égal

Opérateurs logiques

&&	"et" logique	
	ou	
!	négation	(1 opérande)

Priorités (par ordre décroissant, tous les opérateurs d'un même groupe sont de priorité égale) :

() [] -> ., ! ++ --, * / %, + -, < <= > >=, == !=, &&, ||, = += -= etc., ,



Les structures de contrôle



les branchements conditionnels : *si ... alors ...*

```
if (condition)          switch (expression) {
    instructions        case valeur:
    .....               instructions;
                        break;
if (condition 1)        ...
    instructions 1      default:
...                     instructions;
else if (condition N)   }
    instructions N
else
    instructions N+1
```

les boucles conditionnelles : *tant que ...*

```
while (condition)      do Instructions while
Instructions            (condition);
```

les itérations : *pour ... allant de ... à ...*

```
for (initialisation ; condition ; increment)
    instructions
```

les sauts : **break**; et **continue**;

Note : **instructions** représente 1 instruction élémentaire ou un bloc.
instructions; représente une suite d'instructions élémentaires.



Les fonctions



Prototype (à mettre **avant** toute utilisation de la fonction) :

```
type nom ( type1 arg1, ..., typeN argN );
type est void si la fonction ne retourne aucune valeur.
```

Définition :

```
type nom ( type1 arg1, ..., typeN argN )
{
    corps
    return value;
}
```

Passage par **valeur** :

```
type f(type2 arg);
f(x)
```

☞ **x ne peut pas** être modifié par **f**

Passage par **référence** (valeur de pointeur en fait) :

```
type f(type2* arg);
f(&x)
```

☞ **x peut être modifié** par **f**



Les tableaux



déclaration : `type identificateur[taille];`

déclaration/initialisation :

`type identificateur[taille] = {val1, ... , valtaille};`

Accès aux éléments : `tab[i]` *i* entre 0 et **taille-1**

Le passage `type1 f(type2 tab[]);` d'un tableau `tab` à une fonction `f` se fait automatiquement **par référence** pour éviter les effet de bords : `type1 f(type2 const tab[]);`

tableau multidimensionnel :

`type identificateur[taille1][taille2];`
`tab[i][j];`

Les tableaux ne peuvent pas être des types de retour pour les fonctions. :- (



Les structures



Déclaration du type correspondant :

```
struct Nom_du_type {
    type1 champ1 ;
    type2 champ2 ;
    ...
};
```

Déclaration d'une variable :

`struct Nom_du_type identificateur;`

Déclaration/Initialisation d'une variable :

`struct Nom_du_type identificateur = { val1, val2, ...};`

Accès à un champs donné de la structure :

`identificateur.champ`

Affectation globale de structures :

`identificateur1 = identificateur2`



Les pointeurs



Déclaration : `type* identificateur;`

Adresse d'une variable : `&variable`

Accès au contenu pointé par un pointeur : `*pointeur`

Allocation mémoire :

`#include <stdlib.h>`

`pointeur = malloc(sizeof(type));`
`pointeur = calloc(nombre, sizeof(type));`

Libération de la zone mémoire allouée :

`free(pointeur);`

Pointeur sur une constante : `type const* ptr;`

Pointeur constant : `type* const ptr = adresse;`

Pointeur sur une fonction :

`type_retour (* ptrfct)(arguments...)`



Les chaînes de caractères



Valeur littérale : `"valeur"`

Déclarations :

`char* nom;`
`char nom[taille];`
`char nom[] = "valeur";`

Écriture : `printf("...%s...", chaine);` ou `puts(chaine);`

Lecture : `scanf("%s", chaine);` ou `gets(chaine);`

Quelques fonctions de `<string.h>` :

<code>strlen</code>	<code>strcat</code>
<code>strcpy</code>	<code>strncat</code>
<code>strncpy</code>	<code>strchr</code>
<code>strcmp</code>	<code>strrchr</code>
<code>strncmp</code>	<code>strstr</code>



Les entrées/sorties



Clavier / Terminal : `stdin / stdout et stderr`

Fichier de définitions : `#include <stdio.h>`

Utilisation :

écriture : `int printf("FORMAT", expr1, expr2, ...);`
lecture : `int scanf("FORMAT", ptr1, ptr2, ...);`

Saut à la ligne : `'\n'`

Lecture d'une ligne entière :

`char* fgets(char* s, int size, FILE* stream);`



Les entrées/sorties (fichiers)



Type : `FILE*`

ouverture :

`FILE* fopen(const char* nom, const char* mode)`

Mode :

"r" en lecture, "w" en écriture (écrasement), "a" en écriture (à la fin), suivi de '+' pour ouverture en lecture et écriture, et/ou de 'b' pour fichiers en binaires

Écriture :

`fprintf(FILE*, ...)` pour fichiers textes
`fwrite(ptr, taille, nb_el, fichier);` pour les fichiers binaires

Lecture :

`fscanf(FILE*, ...)` pour fichiers textes
`fread(ptr, taille, nb_el, fichier);` pour les fichiers binaires

Test de fin de fichier : `feof(FILE*)`

Fermeture du fichier : `fclose(FILE*)`



C : divers



Prototype le plus général de `main` :

`int main(int argc, char *argv[])`

`argc` : nombre d'arguments, taille du tableau `argv`

`argv` : tableau de pointeur sur des caractères : tableau des arguments.

`argv[0]` est le nom du programme

Précompilation :

`#define alias (arguments) sequence a reecrire`
où la portion (`arguments`) est optionnelle

`#if expression`

ou

`#ifdef identificateur`

ou

`#ifndef identificateur`

puis `#elif` ou `#else`, optionnels,

et le tout terminé par `#endif`.



Compilation séparée



Compilation modulaire

⇒ séparation des **prototypes** (dans les fichier `.h`) des **définitions** (dans les fichiers `.c`)

⇒ compilation séparée

1. Inclusion des prototypes nécessaires dans le code :
`#include "header.h"`
2. Compilation vers un fichier "objet" (`.o`) : `gcc -c prog.c`
3. Lien entre plusieurs objets :
`gcc prog1.o prog2.o prog3.o -o monprog`

Makefile :

moyen utile pour décrire les dépendances entre modules d'un projet (et compiler automatiquement le projet)

Syntaxe :

`cible: dependance <TAB>commande`



Déverminage



Pour utiliser un programme de déverminage, compiler avec l'option `-g`

```
gcc -g -o monprogramme monprogramme.cc
```

Lancer le dévermineur : `ddd monprogramme`

Démarrer mon programme dans ddd : `run` ou `run arguments`

Suspendre l'exécution du programme à des endroits précis :
utiliser le bouton breakpoints



Exécuter pas à pas : `next` ou `step`

Regarder le contenu d'une variable :

- ▶ soit en mettant la souris dessus
- ▶ soit `print nom_variable`
- ▶ soit `display nom_variable`

La valeur de la variable est alors affichée à chaque pas de programme.