

Formation

Algo-prog 1



Remarques

- je peux faire des erreurs
- les slides et le code associé sont sur github et le site de l'AREM
- faites pas de bruit ça fait chier tout le monde (vous savez écrire)
- si c'est pas clair posez des questions
- **le C c'est 3 matières au prochain semestre**

Sommaire

1. Les bases
2. Rappels de cours : pointeurs, tableaux
3. Exercice 1 sujet EI22 (lecture de fichiers)
4. Rappels de cours : listes chaînées
5. Petit guide du grattage de points
6. Comment debug une segfault
7. Conseils pour le projet

Les bases

Types de variables

```
/* Entiers */  
int n; long m; long long p;  
  
/* Caractères */  
char c;  
  
/* Flottants (~réels) */  
float x; double y;
```

Structures et types personnalisés

```
struct Date
{
    int jour;
    int mois;
};

typedef char Lettre;

/* Exemple d'utilisation */
Lettre l = 'f';

struct Date d2;
d2.jour = 1;
d2.mois = 12;
```

Structures et types personnalisés

```
/* On peut créer un type et une structure d'un coup */  
typedef struct Date  
{  
    int jour;  
    int mois;  
} Date;  
  
Date d1 = {1, 12}; // compact mais peu compréhensible  
  
Date d2; // prend de la place mais on comprend  
d2.jour = 1;  
d2.mois = 12;
```

Fonctions

```
/* Initialise une date avec un jour et un mois */
Date initDate(int jour, int mois) {
    Date res;
    res.jour = jour;
    res.mois = mois;
    return res; // on sort de la fonction
}

void main() {
    Date d = initDate(1, 12);
    printf("Date : %d/%d \n", d.jour, d.mois); // Date : 1/12
    return 0;
}
```

Fonctions - variables d'entrée/sortie

Les fonctions créent des copies des variables données en entrée.
Une variable créée dans une fonction n'en sort pas.

```
int add(int a, int b) {  
    int c = a + b;  
    return c;  
}  
  
void main() {  
    int a = 2; int x = 5;  
    int res = add(a, x);  
    // Quelles variables existent à la fin du main ? Valeurs ?  
}
```


If et for

```
if(!n) { // equivalent à if(n == 0)
    return;
}
else {
    n = 10;
}

for(int i = 0; i < n; i++) {
    x += 0.2;
}
```

Boules while

```
while(n > 0) {  
    n--;  
}  
  
// Execute le contenu de la boucle au moins 1 fois  
do {  
    n--;  
} while(n > 0);
```

Remarque : la boucle do...while est très peu utilisée.

Switch/case

```
switch(mois) { // switch ne fonctionne que sur des entiers ou chars
    case 1:
        printf("Janvier");
        break;
    case 2:
        printf("Février");
        break;
    default:
        printf("Mois inconnu");
        break;
}
```

Remarque : à connaître, et utiliser plutôt que 10 if/else if/...

Rappels - pointeurs et tableaux

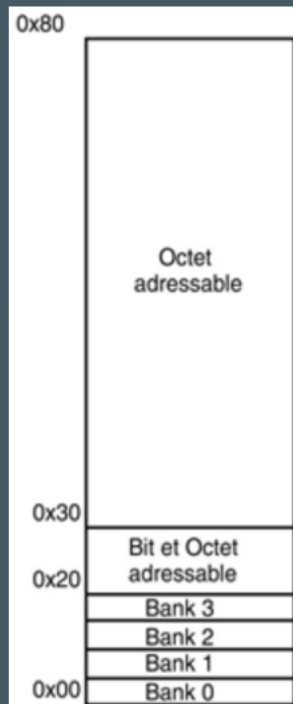
Les pointeurs

C'est le concept le plus important du C.

Vous avez absolument besoin de comprendre comment ils fonctionnent.

C'est quoi un pointeur ?

Une variable de type
"adresse mémoire"



Une variable qui
"pointe" vers une autre



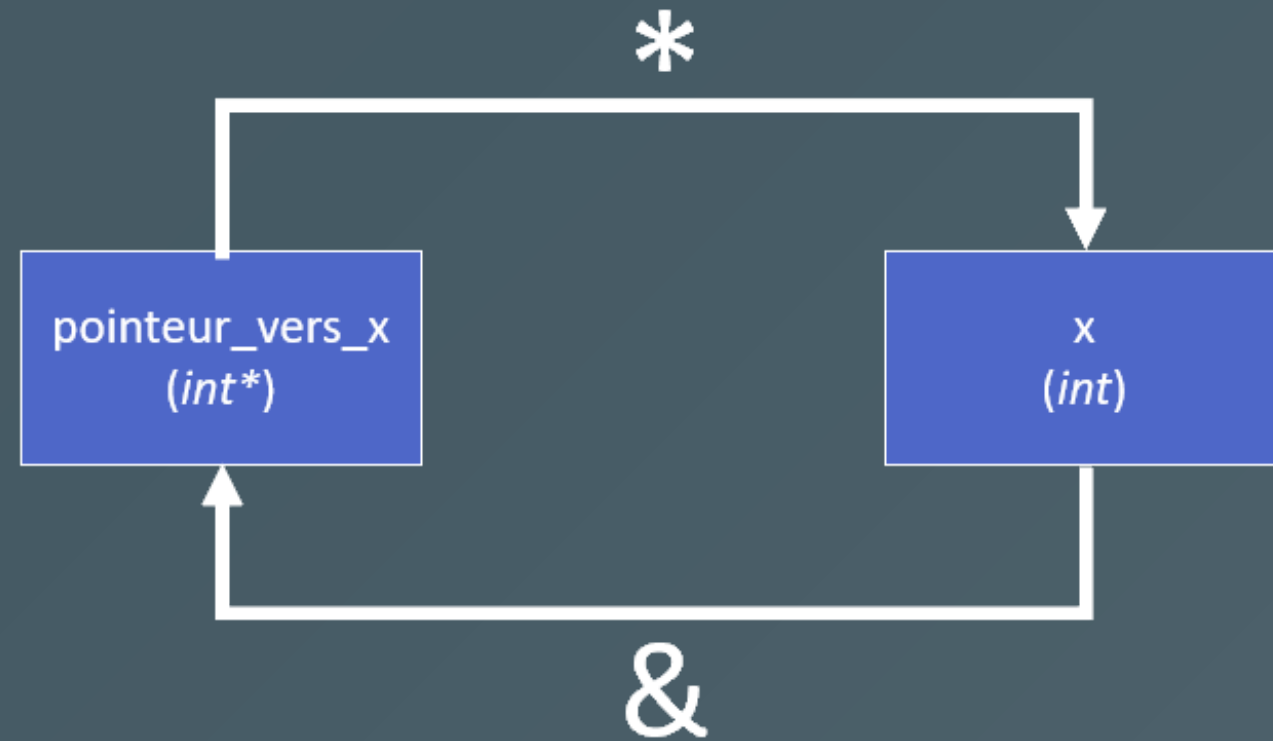
Syntaxe des pointeurs

```
int x = 1;  
int* ptr_x;  
// int *ptr_x; // même résultat  
  
ptr_x = &x;
```

Important

`&x` : l'adresse de x

`*ptr_x` : la variable pointée
par ptr_x



Utilisation des pointeurs

1. Permettre à une fonction de modifier une variable extérieure
2. Création de tableaux / chaînes de caractères
3. Structures de données (listes, arbres, etc.)

Vous allez très souvent en avoir besoin.

Fonctions modifiant une variable extérieure

```
void carre(int* ptr_x) {  
    *ptr_x = (*ptr_x) * (*ptr_x);  
}  
  
void main() {  
    int x = 5;  
    printf("x = %d \n", x); // x = 5  
    carre(&x);  
    printf("x = %d \n", x); // x = 25  
}
```

La fonction ne renvoie rien, mais modifie x.

Les tableaux et chaînes de caractères

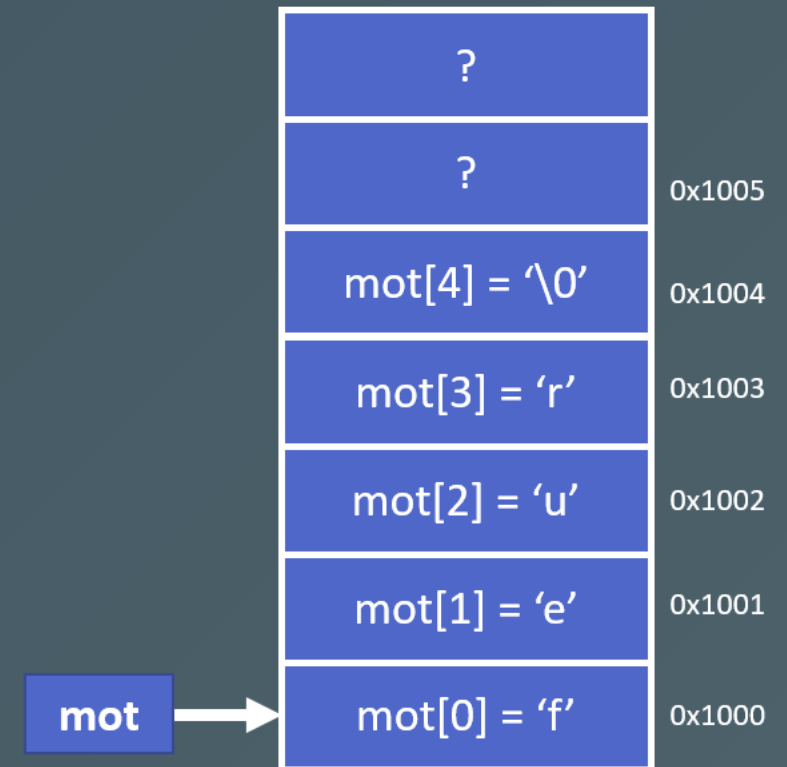
Important:

En C, un tableau est un pointeur.

**Un tableau est simplement un « bloc de mémoire » réservé pour des variables d'un type donné.
Ce bloc commence à l'adresse tab[0].**

Une chaîne de caractères est un tableau de char qui se finit par '\0' (caractère ASCII NULL)

```
char mot[5] = "feur";
```



Création de tableaux

Statique

```
float tab[10];
```

Utilisations :

- Nombre d'éléments toujours le même (ex : coordonnées)
- Définition de structures
- Informatique embarquée

Dynamique

```
float* tab = (float*) malloc(10 * sizeof(float));
```

Permet de remplacer le « 10 » par une variable de type int

Fonction "malloc" de stdlib

`malloc(n)` cherche une adresse avec un bloc de n octets libres, réserve ces octets, et renvoie un pointeur vers le début du bloc.

On l'utilise comme ceci :

```
int* tableau = (int*) malloc(nb_elements * sizeof(int)); // crée un tableau de 10 int.  
//...  
free(tableau); // libère la mémoire, donc détruit le tableau.
```

Remarque : en cas d'oubli , taper `man malloc` dans un terminal :D

Remarque 2 : `malloc` n'initialise pas les éléments du tableau.

Ex1 sujet EI22

Il s'agit de lire une matrice et de la stocker dans une structure de données de type matrice puis dans une structure de données de type tableau. La matrice est initialement stockée dans un fichier de type texte sous le format suivant :

« nombre de lignes » « nombre de colonnes »

« la matrice ligne par ligne »

Exemple d'un fichier (matrice 2x3) :

2 3

1 4 5

6 8 9

- 1) Lire la matrice à partir d'un fichier texte et la stocker dans une structure de données de type matrice.

La matrice est de type `int**` et doit être allouée dynamiquement en fonction du nombre de lignes et du nombre de colonnes. Vous pouvez suivre les étapes suivantes :

- a. Allouer dynamiquement la matrice comme un tableau dynamique de taille « nombre de lignes » contenant des pointeurs de type entier :

*`int** matrice = (int**)malloc(« nombre de lignes » * sizeof(int*));`*

- b. Allouer dynamiquement chacune des cases *i* de ce tableau comme un tableau d'entiers de taille « nombre de colonnes » :

`matrice[i] = (int)malloc(« nombre de colonnes » * sizeof(int));`*

- c. Accéder aux éléments de la matrice via :

`matrice[« ligne »][« colonne »]`

- 2) Copier la matrice dans un vecteur de taille « nombre de lignes » x « nombre de colonnes » en associant chaque case de la matrice à une et une seule case du tableau et vice-versa. Proposer une formule simple pour exprimer cette association.

Correction :

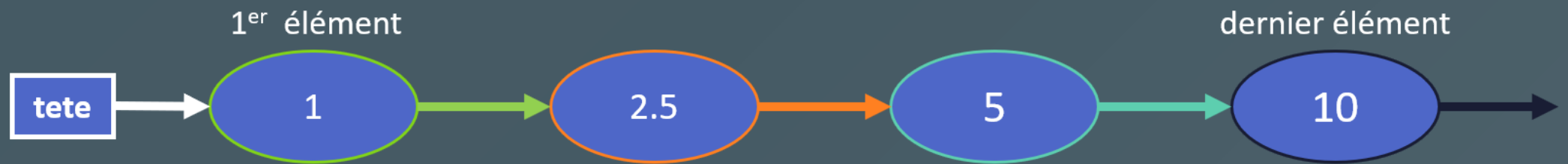
- fonctions dans le dossier code/include/ex1_EI22
- code de test dans le main

Tout sera donné à la fin de la formation.

Listes chaînées

Concept général

La tête pointe vers le 1er noeud. Chaque noeud pointe vers le suivant.

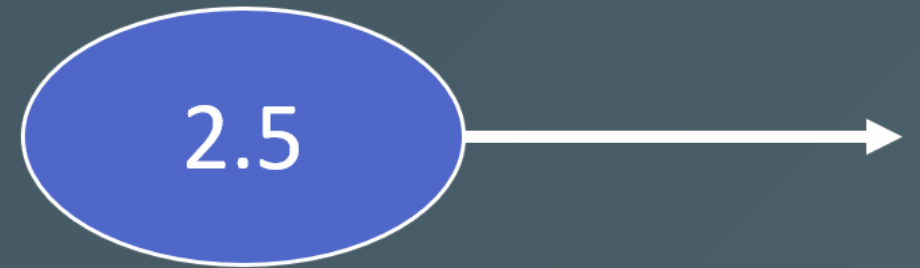


Les noeuds

Un noeud contient :

- Une valeur (ici nombre)
- Un lien vers le noeud suivant

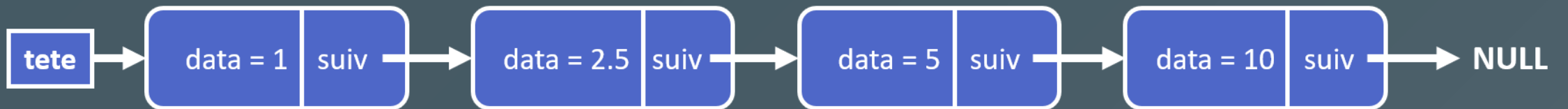
Implémentation en C ?



Implémentation des noeuds

```
typedef struct Noeud
{
    float data;
    struct Noeud* suiv;
} Noeud;
```

On a donc :



Ajout d'un élément au début

On écrit une fonction qui renvoie une copie de la liste avec un élément de plus au début.

```
Noeud* addNoeud(Noeud* tete, float data) {  
    Noeud* nouvelle_tete = (Noeud*) malloc(sizeof(Noeud));  
    nouvelle_tete->data = data;  
    nouvelle_tete->suiv = tete;  
    return nouvelle_tete;  
}
```

On pourrait écrire une fonction qui modifie la liste au lieu d'en renvoyer une nouvelle (avec une * de plus).

Taille d'une liste

```
int listLength(Noeud* tete) {  
    int res = 0;  
    while(tete != NULL)  
    {  
        res++;  
        tete = tete->suiv;  
    }  
    return res;  
}
```

Pour tester ces fonctions, allez récupérer la formation sur github (quand elle sera finie).

Comment gagner des points

Attention : le test est *long. Très long.*

Vous avez le droit à une clé USB. Emmenez :

- les corrections des TPs (que vous comprenez)
- des corrections d'annales (que vous comprenez)
- **(mieux) du code que VOUS avez écrit, et qui fonctionne**
- le cours si besoin

Questions récurrentes

- lecture de fichiers
- listes chaînées (création, manipulation, affichage)
- création d'un menu pour faire des actions
- manipulation de chaînes de caractères (basique)

Arrivez avec du code fonctionnel pour ces exercices, avec un peu de chance il suffit de changer une struct et vous avez 8 points.

Comment debug une segfault

C'est quoi une segfault

“ Une erreur de segmentation (en anglais segmentation fault, en abrégé segfault) est un plantage d'une application qui a tenté d'accéder à un emplacement mémoire qui ne lui était pas alloué. ”

Source : Wikipédia

Faire attention aux types de variables.

L'erreur la plus commune qui mène à une segfault est l'oubli d'un `&`.

Par exemple :

```
void scanfClassic() {  
    int n;  
    printf("Entrer n :");  
    scanf("%d", n); // scanf prend un int* en argument, pas un int  
    printf("n = %d", n);  
}
```

Faites attention aux warnings du compilateur. Ca devrait suffire ici.

Connaitre les cas

Une segfault vient très souvent de :

- une récursion infinie
- accès à une valeur qui n'existe pas dans un tableau
- utilisation de variables non initialisées (**allocation de mémoire**)

Faites attention !

Utiliser le debuggeur gdb

1. Compiler avec le flag `-g`.
2. lancer gdb : `gdb app` (remplacer app par le nom de l'executable)
3. Taper `run`
4. Si la ligne de la segfault n'est pas donnée, taper `backtrace` pour voir dans quelle fonction vous êtes

Essayez au moins une fois avant le test, ca vous servira sûrement !

Installation : `sudo apt install gdb`

L'undefined behavior

C'est pire qu'une segfault. C'est les moments où votre code fait quelque chose d'imprévisible. Exemple :

```
int tab[3] = {1, 2, 3};  
for (int i = 0; i <= 3; i++) // < et pas <= pour du code correct.  
{  
    printf("tab[%d] = %d \n", i, tab[i]);  
}
```

`tab[3]` n'est pas défini et peut donc renvoyer `-1023715072` ou segfault, aucun moyen de savoir à l'avance.

Le projet

Vous pouvez tous faire quelque chose de correct, mais il y a des erreurs à ne pas faire.

Ces erreurs ont des conséquences :

- vous rendez votre code illisible
- les 2A vont refuser de vous aider à debug (vous êtes prévenus)
- vous prenez des mauvaises habitudes

Decoupez votre code

Aucune fonction ne doit faire plus de 50 lignes.

Chaque fonction doit pouvoir être testée individuellement.

Si possible découper le code en plusieurs fichiers et faire un Makefile.

Remarque : ChatGPT est très doué pour écrire des Makefile.

Remarque 2 : un guide d'écriture de Makefile est dans le github de la formation.

Nommez vos variables/fonctions correctement

Option 1 :

```
int** V;  
int di, ci;
```

Option 2 :

```
int** transition_vent;  
int duree_intervention, cout_intervention;
```

Bon courage pour décembre

Repo de la formation (github) :

