

# Programmation avancée

## Introduction et Rappel

Walter Rudametkin

Walter.Rudametkin@polytech-lille.fr  
<https://rudametw.github.io/teaching/>

Bureau F011  
Polytech Lille

CM0

1 / 12

## Moi. . . (et ma décharge de responsabilité)

- ▶ Je suis étranger (hors UE). . . et **j'ai un accent**
- ▶ Je me **trompe beaucoup** en français
  - ▶ et en info, et en math, et . . .
  - ▶ n'hésitez pas à me corriger ou à me demander de répéter
- ▶ *Work In Progress*
  - ▶ J'accepte les critiques (constructives mais pas que) et surtout les recommandations
  - ▶ N'hésitez pas à poser des questions
  - ▶ Je ne suis pas un expert du domaine

2 / 12

## Conseils et règles

- ▶ Installez **Linux**
  - ▶ Très important pour votre carrière
  - ▶ Linux est le gagnant de la course des systèmes d'exploitation (serveurs, routeurs, Internet, super calculateurs, satellites, voitures, Cloud, Android, ChromeBook, . . .)
- ▶ Utilisez **la ligne de commandes** (bash, zsh)
  - ▶ Automatisabilité
  - ▶ Rapidité, auto-complétion (⇒ touche tab)
  - ▶ Travaillez à distance
- ▶ **No electronics policy**
  - ▶ <http://cs.brown.edu/courses/cs019/2018/laptop-policy.html>
  - ▶ Je confisque les appareils ☺
  - ▶ Pas de Facebook, pas de jeux vidéos, . . . [CM/TD/TP]
- ▶ Ponctualité imposée, assiduité négociable
- ▶ Gagnez des Carambars

3 / 12

## Remarque

Ce cours est très très très largement inspiré (i.e., copié) de ceux de Nathalie Devesa (Maître de Conférences à Polytech Lille), qui à son tour s'est inspirée de Bernard Carré et de Laure Gonnord.

4 / 12

## Volume horaire et évaluation

### Volume horaire

- ▶ 22h CM
- ▶ 14h TD
- ▶ 22h TP
- ▶ 10h ET/Projet

### Evaluation

- ▶ DS (2h) — 2 ECTS
- ▶ TP noté (2h) — 1.5 ECTS
- ▶ Projet — 1.25 ECTS
- ▶ Total: 4.75 ECTS

5 / 12

## Cont. de Programmation Structurée

- ▶ Pr. Laurent Grisoni au S5
- ▶ Bases de l'algorithmique
  - ▶ Pseudo-code, décomposition de problèmes en sous-problèmes, complexité
- ▶ Bases de la programmation en C
  - ▶ Variables, types de données, boucles, fonctions, tableaux/matrices, tris, pointeurs, paramètres variables
- ▶ Outillage
  - ▶ Compilation, éditeur de texte, ligne de commande, Linux, redirections

6 / 12

## Programmation Avancée

### Objectifs

- ▶ Organiser les données pour pouvoir y accéder rapidement et efficacement
- ▶ Avoir une connaissance de l'utilisation et de l'implémentation des structures de données
- ▶ Estimer les coûts (mémoire & temps)

### Exemples de structures

- ▶ Listes contiguës, listes chaînées, piles, queues, queues de priorités, tas, arbres, arbres binaires, arbres bicolores, tables de hachage, graphes, filtres de bloom, ...

7 / 12

## Rappel — Types de données

(Ces valeurs peuvent varier selon l'architecture et le compilateur)

Type	Min	Min form.	Max	Max formule
char	-128	$-2^7$	+127	$2^7 - 1$
unsigned char	0	0	+255	$2^8 - 1$
short	-32 768	$-2^{15}$	+32 767	$2^{15} - 1$
unsigned short	0	0	+65 535	$2^{16} - 1$
int (16 bit)	-32 768	$-2^{15}$	+32 767	$2^{15} - 1$
unsigned int	0	0	+65 535	$2^{16} - 1$
int (32 bit)	-2 147 483 648	$-2^{31}$	+2 147 483 647	$2^{31} - 1$
unsigned int	0	0	+4 294 967 295	$2^{32} - 1$
long (32 bit)	-2 147 483 648	$-2^{31}$	+2 147 483 647	$2^{31} - 1$
unsigned long	0	0	+4 294 967 295	$2^{32} - 1$
long (64 bit)	$-9.22337 \times 10^{18}$	$-2^{63}$	$+9.22337 \times 10^{18}$	$2^{63} - 1$
unsig. long long	0	0	$+1.844674 \times 10^{19}$	$2^{64} - 1$
long long	$-9.22337 \times 10^{18}$	$-2^{63}$	$+9.22337 \times 10^{18}$	$2^{63} - 1$
unsig. long long	0	0	$+1.844674 \times 10^{19}$	$2^{64} - 1$

8 / 12

## Rappel — Taille des données

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     printf("size of data types in bytes\n");
5     printf("char:      %zu\n", sizeof(char));
6     printf("short:     %lu\n", sizeof(short));
7     printf("int:        %lu\n", sizeof(int));
8     printf("long int:    %lu\n", sizeof(long int));
9     printf("float:       %lu\n", sizeof(float));
10    printf("double:      %lu\n", sizeof(double));
11    printf("long double: %lu\n", sizeof(long double));
12    printf("void:        %lu\n", sizeof(void));
13
14    printf("\nsize of pointers in bytes\n");
15    printf("char *:      %lu\n", sizeof(char *));
16    printf("short *:     %lu\n", sizeof(short *));
17    printf("int *:       %lu\n", sizeof(int *));
18    printf("long int *:  %lu\n", sizeof(long int *));
19    printf("float *:     %lu\n", sizeof(float *));
20    printf("double *:    %lu\n", sizeof(double *));
21    printf("long double *: %lu\n", sizeof(long double *));
22    printf("void *:      %lu\n", sizeof(void *));
23
24    return 0;
25 }
```

size\_ofs.c

9/12

## Rappel — Taille des données

```
1 size of data types in bytes
2 char:      1
3 short:     2
4 int:       4
5 long int:  8
6 float:     4
7 double:    8
8 long double: 16
9 void:      1
10
11 size of pointers in bytes
12 char *:    8
13 short *:   8
14 int *:     8
15 long int *: 8
16 float *:   8
17 double *:  8
18 long double *: 8
19 void *:    8
```

Sortie de size\_ofs.c (exemple)

10/12

## Rappel — Pointeurs (source: TD Pr. Grisoni)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     int m,n,k;
5     int *p1,*p2,*p3;
6
7     m=22; n=33;
8     p1=&m; p2=&n;
9     printf("%d %d %d %d\n", *p1,*p2,m,n);
10
11    p3=p1; p1=p2; p2=p3;
12    printf("%d %d %d %d\n", *p1,*p2,m,n);
13
14    k=*p1; *p1=*p2; *p2=k;
15    printf("%d %d %d %d\n", *p1,*p2,m,n);
16
17    printf("\nPointer addresses\n");
18    printf("%p %p %p %p\n", p1,p2,&m,&n);
19    printf("%p %p %p %p\n", &p1,&p2,m,n);
20
21    return 0;
22 }
```

11/12

## Rappel — Pointeurs (source: TD Pr. Grisoni)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     int m,n,k;
5     int *p1,*p2,*p3;
6
7     m=22; n=33;
8     p1=&m; p2=&n;
9     printf("%d %d %d %d\n", *p1,*p2,m,n);
10
11    p3=p1; p1=p2; p2=p3;
12    printf("%d %d %d %d\n", *p1,*p2,m,n);
13
14    k=*p1; *p1=*p2; *p2=k;
15    printf("%d %d %d %d\n", *p1,*p2,m,n);
16
17    printf("\nPointer addresses\n");
18    printf("%p %p %p %p\n", p1,p2,&m,&n);
19    printf("%p %p %p %p\n", &p1,&p2,m,n);
20
21    return 0;
22 }
```

```
1 22 33 22 33
2 33 22 22 33
3 22 33 33 22
4
5 Pointer addresses
6 0x7ffc1a828ce4 0x7ffc1a828ce8 0x7ffc1a828ce8 0x7ffc1a828ce4
7 0x7ffc1a828cd8 0x7ffc1a828cd0 0x21 0x16
```

11/12

## Rappel — Pointeurs 2

```
1 void main() {  
2     int*    x; // Alloue les pointeurs en mémoire  
3     int*    y; // (mais pas les valeurs pointés)  
4  
5     x = malloc(sizeof(int));  
6         // Alloue un entier (valeur pointé),  
7         // et fait pointer x sur cette espace  
8  
9     *x = 42; // Donne la valeur de 42 à l'espace pointé par x  
10         // (déréférencer x)  
11  
12     *y = 13; // ERREUR (SEGFAULT)  
13         // il n'y a pas d'espace pointé en mémoire  
14  
15     y = x; // Fait pointer y sur le même espace mémoire que x  
16  
17     *y = 13; // Déréférence y et assigne 13  
18         // (espace pointé par x et y)  
19     free(x); // Libère l'espace alloué  
20 }
```