

# Programmation avancée

## Introduction et Rappel

Walter Rudametkin

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

Bureau F011  
Polytech'Lille

CM0

1/11

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

- ▶ Je suis étranger (hors UE)...
- ▶ 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
- ▶ Je commence à enseigner
  - ▶ j'accepte des critiques (constructives mais pas que) et surtout des recommandations
  - ▶ n'hésitez pas à poser des questions
- ▶ Je ne suis pas un expert

2/11

## Remarque

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

3/11

## 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

4/11

## 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

5/11

## Programmation Avancé

### Objectifs

- ▶ Organiser les données pour pouvoir y accéder rapidement et efficacement
- ▶ Avoir une connaissance de l'utilisation et 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, ...

6/11

## 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	$+1.844674 \times 10^{19}$	$2^{64} - 1$

7/11

## Rappel — Taille des données

```

1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     printf("size data types\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 pointers\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

8/11

## Rappel — Taille des données

```

1 size data types
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 pointers
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)

9/11

## 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 }

```

10/11

## 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

```

10/11

## 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 pointée par x
10    // (déreferencer x)
11
12    *y = 13; // ERREUR (SEGFALT)
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 }

```

11/11