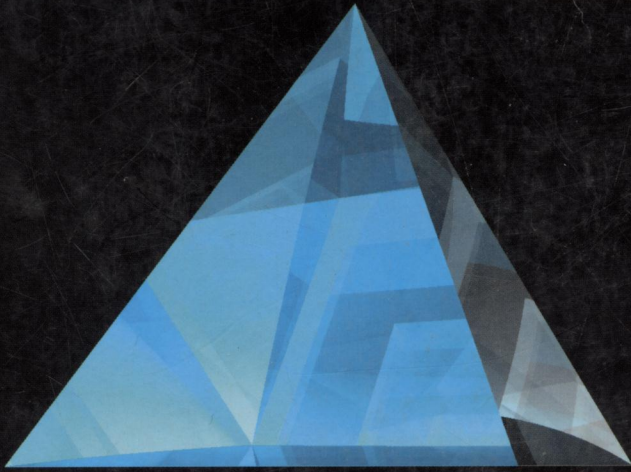


COLLECTION INFORMATIQUE

C++ par la pratique

Recueil d'exercices corrigés et aide-mémoire

**Jean-Cédric Chappelier
Florian Seydoux**



PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

2-005-542-1

2-005-542-1

COLLECTION INFORMATIQUE

C++ par la pratique

Recueil d'exercices corrigés et aide-mémoire

**Jean-Cédric Chappelier
Florian Seydoux**

PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

Table des matières

I	Programmation procédurale	5
1	Variables, opérateurs et expressions	7
1.1	Principaux rappels	7
1.2	Pas à pas : mon premier programme C++	8
1.3	Exercices	13
	Exercice 1 : quel âge avez-vous ? (variables)	13
	Exercice 2 : quelques calculs (variables et expressions)	13
2	Structures de contrôle	15
2.1	Principaux rappels	15
2.2	Pas à pas : résolution d'équations du second degré	16
2.3	Exercices	19
	Exercice 3 : tables de multiplication (itération for)	19
	Exercice 4 : intervalles (expressions conditionnelles)	19
	Exercice 5 : expressions arithmétiques (expressions, branchements conditionnels)	20
	Exercice 6 : rebonds de balles (itération for)	21
	Exercice 7 : rebonds de balles revisités (boucles do...while)	21
	Exercice 8 : une histoire de prêt (boucles)	22
	Exercice 9 : nombres premiers (structures de contrôle)	22
	Exercice 10 : équations du 3 ^e degré (expressions, structures de contrôles)	22
3	Fonctions	25
3.1	Principaux rappels	25
3.2	Pas à pas : calcul de note	27
3.3	Exercices	30
	Exercice 11 : portée	30
	Exercice 12 : demander un nombre (prototypes)	31
	Exercice 13 : échanges (passage des paramètres, surcharge)	31
	Exercice 14 : la fonction cosinus (définition et appel de fonction)	32
	Exercice 15 : calcul approché d'une intégrale (fonctions)	33
4	Types avancés	35
4.1	Principaux rappels	35
4.2	Pas à pas 1 : notes (tableaux de taille fixe)	39
4.3	Pas à pas 2 : appartenance (tableaux)	41
4.4	Pas à pas 3 : petites fiches (structures)	45

4.5	Pas à pas 4 : listes chaînées (pointeurs)	48
4.6	Exercices	55
	Exercice 16 : générateur automatique de lettres (fonctions, chaînes de caractères)	55
	Exercice 17 : produit scalaire (tableaux de taille fixe)	55
	Exercice 18 : échauffement avec les tableaux dynamiques	56
	Exercice 19 : segmentation en mots (string)	56
	Exercice 20 : multiplication de matrices (tableaux dynamiques)	57
	Exercice 21 : placement sans recouvrement (tableaux)	58
	Exercice 22 : nombres complexes (structures)	60
	Exercice 23 : sélection (pointeurs)	61
	Exercice 24 : QCM (structures + vector)	61
	Exercice 25 : nombres complexes revisités (structures)	63
	Exercice 26 : multiplications de matrices revisitées (pointeur)	64
	Exercice 27 : intégrales revisitées (tableaux, pointeurs)	65
5	Flots	67
5.1	Principaux rappels	67
5.2	Pas à pas 1 : lecture et écriture sur fichier	68
5.3	Pas à pas 2 : manipulateurs de fichiers	72
5.4	Exercices	74
	Exercice 28 : écriture dans un fichier (ofstream)	74
	Exercice 29 : lecture depuis un fichier (ifstream + manipulateurs)	75
	Exercice 30 : statistiques sur un fichier (fichiers, tableaux)	76
	Exercice 31 : QCM revisités (fichiers, structures)	77
6	Fonctions récursives	79
6.1	Pas à pas : diverses façons de sommer	79
6.2	Exercices	81
	Exercice 32 : factorielle (fonctions récursives)	81
	Exercice 33 : nombres de Fibonacci (fonctions récursives)	82
	Exercice 34 : recherche dichotomique (fonctions récursives)	83
	Exercice 35 : tours de Hanoi (fonctions récursives)	85
	Exercice 36 : mythes labyrinthes (fonctions récursives)	87
7	Exercices généraux	91
	Exercice 37 : tri bulles	91
	Exercice 38 : algorithme d'Euclide	92
	Exercice 39 : piles et parenthèses	93
	Exercice 40 : arithmétique rationnelle	95
	Exercice 41 : piles et notation polonaise inverse	96
	Exercice 42 : recherche approchée de racine	98
	Exercice 43 : culture de masse	99
	Exercice 44 : tri de Shell	100
	Exercice 45 : jeu du pendu	101

II	Programmation orientée objets	105
8	Introduction à la POO	107
8.1	Principaux rappels	107
8.2	Pas à pas : objets et classes	108
8.3	Exercices	111
	Exercice 46 : petits ronds (objets/classes)	111
	Exercice 47 : coordonnées tridimensionnelles (objets/classes)	112
	Exercice 48 : un petit tour de magie (objets/classes)	113
9	Constructeurs et destructeurs	115
9.1	Principaux rappels	115
9.2	Pas à pas : animaux en peluche	116
9.3	Exercices	121
	Exercice 49 : apéritif (constructeurs/destructeurs)	121
	Exercice 50 : un peu de douceur dans ce monde de brutes (constructeurs/destructeurs)	121
	Exercice 51 : balles rebondissantes, le retour (constructeurs/destructeurs)	122
10	Surcharge d'opérateurs	123
10.1	Principaux rappels	123
10.2	Pas à pas : polynômes	124
10.3	Exercices	131
	Exercice 52 : nombres complexes (surcharge d'opérateurs)	131
	Exercice 53 : nombres complexes encore (pointeurs, constructeurs)	132
	Exercice 54 : encore un peu plus de polynômes (surcharge d'opérateurs)	133
11	Héritage	135
11.1	Principaux rappels	135
11.2	Pas à pas : figures géométriques	136
11.3	Exercices	140
	Exercice 55 : que de véhicules ! (héritage)	140
	Exercice 56 : vecteurs tridimensionnels (héritage)	142
	Exercice 57 : vecteurs unitaires (héritage)	143
	Exercice 58 : un peu d'algèbre élémentaire (héritage)	143
	Exercice 59 : un peu plus d'algèbre élémentaire (héritage)	144
12	Polymorphisme	147
12.1	Principaux rappels	147
12.2	Pas à pas : jolie collection de véhicules	147
12.3	Exercices	150
	Exercice 60 : formes polymorphiques (polymorphisme)	150
	Exercice 61 : encore des figures géométriques (collection hétérogène)	151
	Exercice 62 : puissance 4 (polymorphisme)	152

13 Héritage multiple	155
13.1 Principaux rappels	155
13.2 Pas à pas : zoologie	156
13.3 Exercices	160
Exercice 63 : animaux en peluche (héritage multiple)	160
Exercice 64 : employés (héritage multiple, collection hétérogène)	162
Exercice 65 : jeu de cartes (héritage multiple)	164
14 Templates et STL	167
14.1 Principaux rappels	167
14.2 Pas à pas : programmation générique	168
14.3 Exercices	171
Exercice 66 : ensembles et itérateurs (STL)	171
Exercice 67 : tris revisités (template, STL)	172
15 Exceptions	175
15.1 Principaux rappels	175
15.2 Pas à pas : gestion des exceptions	175
15.3 Exercices	181
Exercice 68 : le retour des rationnels (exceptions)	181
Exercice 69 : compression RLE (exceptions)	181
16 Exercices généraux	185
Exercice 70 : algèbre matricielle	185
Exercice 71 : fichiers et programmes	186
Exercice 72 : bibliothèque 1	187
Exercice 73 : échecs	190
Exercice 74 : bibliothèque 2	191
III Corrigés	195
1 Variables, opérateurs et expressions	197
Exercice 1 : quel âge avez-vous ? (variables)	197
Exercice 2 : quelques calculs (variables et expressions)	198
2 Structures de contrôle	199
Exercice 3 : tables de multiplication (itération for)	199
Exercice 4 : intervalles (expressions conditionnelles)	199
Exercice 5 : expressions arithmétiques (expressions, branchements conditionnels)	200
Exercice 6 : rebonds de balles (itération for)	202
Exercice 7 : rebonds de balles revisités (boucles do...while)	203
Exercice 8 : une histoire de prêt (boucles)	204
Exercice 9 : nombres premiers (structures de contrôle)	204
Exercice 10 : équations du 3 ^e degré (expressions, structures de contrôles)	206

3 Fonctions	209
Exercice 11 : portée	209
Exercice 12 : demander un nombre (prototypes)	210
Exercice 13 : échanges (passage des paramètres, surcharge)	212
Exercice 14 : la fonction cosinus (définition et appel de fonction)	213
Exercice 15 : calcul approché d'une intégrale (fonctions)	214
4 Types avancés	217
Exercice 16 : générateur automatique de lettres (fonctions, chaînes de caractères)	217
Exercice 17 : produit scalaire (tableaux de taille fixe)	218
Exercice 18 : échauffement avec les tableaux dynamiques	220
Exercice 19 : segmentation en mots (string)	220
Exercice 20 : multiplication de matrices (tableaux dynamiques)	221
Exercice 21 : placement sans recouvrement (tableaux)	222
Exercice 22 : nombres complexes (structures)	224
Exercice 23 : sélection (pointeurs)	226
Exercice 24 : QCM (structures + vector)	227
Exercice 25 : nombres complexes revisités (structures)	229
Exercice 26 : multiplications de matrices revisitées (pointeur)	232
Exercice 27 : intégrales revisitées (tableaux, pointeurs)	235
5 Flots	237
Exercice 28 : écriture dans un fichier (ofstream)	237
Exercice 29 : lecture depuis un fichier (ifstream + manipulateurs)	238
Exercice 30 : statistiques sur un fichier (fichiers, tableaux)	240
Exercice 31 : QCM revisités (fichiers, structures)	242
6 Fonctions récursives	249
Exercice 32 : factorielle (fonctions récursives)	249
Exercice 33 : nombres de Fibonacci (fonctions récursives)	252
Exercice 34 : recherche dichotomique (fonctions récursives)	254
Exercice 35 : tours de Hanoï (fonctions récursives)	255
Exercice 36 : mythiques labyrinthes (fonctions récursives)	258
7 Exercices généraux	269
Exercice 37 : tri bulles	269
Exercice 38 : algorithme d'Euclide	270
Exercice 39 : piles et parenthèses	272
Exercice 40 : arithmétique rationnelle	274
Exercice 41 : piles et notation polonaise inverse	279
Exercice 42 : recherche approchée de racine	281
Exercice 43 : culture de masse	282
Exercice 44 : tri de Shell	286
Exercice 45 : jeu du pendu	287

8 Introduction à la POO	291
Exercice 46 : petits ronds (objets/classes)	291
Exercice 47 : coordonnées tridimensionnelles (objets/classes)	294
Exercice 48 : un petit tour de magie (objets/classes)	297
9 Constructeurs et destructeurs	301
Exercice 49 : apéritif (constructeurs/destructeurs)	301
Exercice 50 : un peu de douceur dans ce monde de brutes (constructeurs/destructeurs)	301
Exercice 51 : balles rebondissantes, le retour (constructeurs/destructeurs)	301
10 Surcharge d'opérateurs	305
Exercice 52 : nombres complexes (surcharge d'opérateurs)	305
Exercice 53 : nombres complexes encore (pointeurs, constructeurs)	311
Exercice 54 : encore un peu plus de polynômes (surcharge d'opérateurs)	312
11 Héritage	315
Exercice 55 : que de véhicules ! (héritage)	315
Exercice 56 : vecteurs tridimensionnels (héritage)	318
Exercice 57 : vecteurs unitaires (héritage)	324
Exercice 58 : un peu d'algèbre élémentaire (héritage)	328
Exercice 59 : un peu plus d'algèbre élémentaire (héritage)	329
12 Polymorphisme	333
Exercice 60 : formes polymorphiques (polymorphisme)	333
Exercice 61 : encore des figures géométriques (collection hétérogène)	336
Exercice 62 : puissance 4 (polymorphisme)	340
13 Héritage multiple	345
Exercice 63 : animaux en peluche (héritage multiple)	345
Exercice 64 : employés (héritage multiple, collection hétérogène)	348
Exercice 65 : jeu de cartes (héritage multiple)	352
14 Templates et STL	357
Exercice 66 : ensembles et itérateurs (STL)	357
Exercice 67 : tris revisités (template, STL)	359
15 Exceptions	369
Exercice 68 : le retour des rationnels (exceptions)	369
Exercice 69 : compression RLE (exceptions)	369
16 Exercices généraux	373
Exercice 70 : algèbre matricielle	373
Exercice 71 : fichiers et programmes	375
Exercice 72 : bibliothèque 1	377
Exercice 73 : échecs	380
Exercice 74 : bibliothèque 2	382

TABLE DES MATIÈRES

xiii

Annexes

387

A Écrire un programme C++ avec (X)Emacs

389

B Bibliographie annotée

391

C Correspondance avec le livre *Programmation orientée objets en C++*

395