

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)	20
	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)	22
	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 contrôle)	23
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 dynamiques)	39
4.3	Pas à pas 2 : appartenance (tableaux)	42
4.4	Pas à pas 3 : petites fiches (structures)	44

4.5	Pas à pas 4 : listes chaînées (pointeurs)	48
4.6	Exercices	54
	Exercice 16 : générateur automatique de lettres (fonctions, chaînes de caractères)	54
	Exercice 17 : échauffement avec les tableaux dynamiques	55
	Exercice 18 : produit scalaire (tableaux dynamiques)	55
	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 : référence (structures, références)	64
	Exercice 27 : intégrales revisités (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 Hanoï (fonctions récursives)	85
	Exercice 36 : mythes labyrinthiques (fonctions récursives)	87
7	Exercices généraux	89
	Exercice 37 : tri bulles	89
	Exercice 38 : algorithme d'Euclide	90
	Exercice 39 : piles et parenthèses	91
	Exercice 40 : arithmétique rationnelle	93
	Exercice 41 : piles et notation polonaise inverse	94
	Exercice 42 : recherche approchée de racine	96
	Exercice 43 : culture de masse	97
	Exercice 44 : tri de Shell	98
	Exercice 45 : jeu du pendu	99

II	Programmation orientée objets	103
8	Introduction à la POO	105
8.1	Principaux rappels	105
8.2	Pas à pas : objets et classes	106
8.3	Exercices	109
	Exercice 46 : petits ronds (objets/classes)	109
	Exercice 47 : coordonnées tridimensionnelles (objets/classes)	110
	Exercice 48 : un petit tour de magie (objets/classes)	111
9	Constructeurs et destructeurs	113
9.1	Principaux rappels	113
9.2	Pas à pas : animaux en peluche	115
9.3	Exercices	119
	Exercice 49 : apéritif (constructeurs/destructeurs)	119
	Exercice 50 : un peu de douceur dans ce monde de brutes (constructeurs/destructeurs)	119
	Exercice 51 : balles rebondissantes, le retour (constructeurs/destructeurs) 120	
10	Surcharge d'opérateurs	121
10.1	Principaux rappels	121
10.2	Pas à pas : polynômes	122
10.3	Exercices	129
	Exercice 52 : nombres complexes (surcharge d'opérateurs)	129
	Exercice 53 : nombres complexes encore (pointeurs, constructeurs) . . .	130
	Exercice 54 : encore un peu plus de polynômes (surcharge d'opérateurs) 131	
11	Héritage	133
11.1	Principaux rappels	133
11.2	Pas à pas : figures géométriques	134
11.3	Exercices	139
	Exercice 55 : que de véhicules ! (héritage)	139
	Exercice 56 : vecteurs tridimensionnels (héritage)	141
	Exercice 57 : vecteurs unitaires (héritage)	141
	Exercice 58 : un peu d'algèbre élémentaire (héritage)	142
12	Polymorphisme	145
12.1	Principaux rappels	145
12.2	Pas à pas : jolie collection de véhicules	145
12.3	Exercices	148
	Exercice 59 : formes polymorphiques (polymorphisme)	148
	Exercice 60 : encore des figures géométriques (collection hétérogène) .	149
	Exercice 61 : puissance 4 (polymorphisme)	151
	Exercice 62 : un peu plus d'algèbre élémentaire (classes abstraites) . . .	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 bibliothèque standard	167
14.1 Principaux rappels	167
14.2 Pas à pas : programmation générique	168
14.3 Exercices	171
Exercice 66 : ensembles et itérateurs (bibliothèque standard)	171
Exercice 67 : tris revisités (template, bibliothèque standard)	171
15 Exceptions	173
15.1 Principaux rappels	173
15.2 Pas à pas : gestion des exceptions	173
15.3 Exercices	179
Exercice 68 : le retour des rationnels (exceptions)	179
Exercice 69 : compression RLE (exceptions)	179
16 Exercices généraux	183
Exercice 70 : algèbre matricielle	183
Exercice 71 : fichiers et programmes	184
Exercice 72 : bibliothèque 1	185
Exercice 73 : échecs	188
Exercice 74 : bibliothèque 2	190
III Corrigés	193
1 Variables, opérateurs et expressions	195
Exercice 1 : quel âge avez-vous ? (variables)	195
Exercice 2 : quelques calculs (variables et expressions)	196
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)	205
Exercice 10 : équations du 3 ^e degré (expressions, structures de contrôle)	207

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 : échauffement avec les tableaux dynamiques	218
Exercice 18 : produit scalaire (tableaux dynamiques)	218
Exercice 19 : segmentation en mots (string)	219
Exercice 20 : multiplication de matrices (tableaux dynamiques)	222
Exercice 21 : placement sans recouvrement (tableaux)	224
Exercice 22 : nombres complexes (structures)	226
Exercice 23 : sélection (pointeurs)	228
Exercice 24 : QCM (structures + vector)	228
Exercice 25 : nombres complexes revisités (structures)	230
Exercice 26 : référence (structures, références)	232
Exercice 27 : intégrales revisitées (tableaux, pointeurs)	234
5 Flots	239
Exercice 28 : écriture dans un fichier (ofstream)	239
Exercice 29 : lecture depuis un fichier (ifstream + manipulateurs)	240
Exercice 30 : statistiques sur un fichier (fichiers, tableaux)	242
Exercice 31 : QCM revisités (fichiers, structures)	244
6 Fonctions récursives	251
Exercice 32 : factorielle (fonctions récursives)	251
Exercice 33 : nombres de Fibonacci (fonctions récursives)	254
Exercice 34 : recherche dichotomique (fonctions récursives)	256
Exercice 35 : tours de Hanoï (fonctions récursives)	257
Exercice 36 : mythes labyrinthiques (fonctions récursives)	260
7 Exercices généraux	271
Exercice 37 : tri bulles	271
Exercice 38 : algorithme d'Euclide	272
Exercice 39 : piles et parenthèses	274
Exercice 40 : arithmétique rationnelle	276
Exercice 41 : piles et notation polonaise inverse	281
Exercice 42 : recherche approchée de racine	283
Exercice 43 : culture de masse	284
Exercice 44 : tri de Shell	288
Exercice 45 : jeu du pendu	289

8 Introduction à la POO	293
Exercice 46 : petits ronds (objets/classes)	293
Exercice 47 : coordonnées tridimensionnelles (objets/classes)	296
Exercice 48 : un petit tour de magie (objets/classes)	298
9 Constructeurs et destructeurs	303
Exercice 49 : apéritif (constructeurs/destructeurs)	303
Exercice 50 : un peu de douceur dans ce monde de brutes (constructeurs/destructeurs)	303
Exercice 51 : balles rebondissantes, le retour (constructeurs/destructeurs)	303
10 Surcharge d'opérateurs	307
Exercice 52 : nombres complexes (surcharge d'opérateurs)	307
Exercice 53 : nombres complexes encore (pointeurs, constructeurs)	313
Exercice 54 : encore un peu plus de polynômes (surcharge d'opérateurs)	314
11 Héritage	317
Exercice 55 : que de véhicules ! (héritage)	317
Exercice 56 : vecteurs tridimensionnels (héritage)	320
Exercice 57 : vecteurs unitaires (héritage)	326
Exercice 58 : un peu d'algèbre élémentaire (héritage)	330
12 Polymorphisme	333
Exercice 59 : formes polymorphiques (polymorphisme)	333
Exercice 60 : encore des figures géométriques (collection hétérogène)	336
Exercice 61 : puissance 4 (polymorphisme)	344
Exercice 62 : un peu plus d'algèbre élémentaire (classes abstraites)	348
13 Héritage multiple	353
Exercice 63 : animaux en peluche (héritage multiple)	353
Exercice 64 : employés (héritage multiple, collection hétérogène)	356
Exercice 65 : jeu de cartes (héritage multiple)	360
14 Templates et bibliothèque standard	365
Exercice 66 : ensembles et itérateurs (bibliothèque standard)	365
Exercice 67 : tris revisités (template, bibliothèque standard)	367
15 Exceptions	375
Exercice 68 : le retour des rationnels (exceptions)	375
Exercice 69 : compression RLE (exceptions)	376
16 Exercices généraux	379
Exercice 70 : algèbre matricielle	379
Exercice 71 : fichiers et programmes	381
Exercice 72 : bibliothèque 1	383
Exercice 73 : échecs	386
Exercice 74 : bibliothèque 2	388

Annexes	393
A Bibliographie annotée	395
B Correspondance avec le livre <i>Programmation orientée objets en C++</i>	399