

000000

# le développement de logiciel en C++

R. WINDER



MASSON

105-184-1

2-005-184-1

**MANUELS INFORMATIQUES MASSON**

# le développement de logiciel en C++

**Russel WINDER**

*Professeur au département d'informatique  
de University College London, Grande Bretagne*

Traduction de la 2<sup>e</sup> édition anglaise

par

**Pierre-Yves BONNETAIN**

**MASSON**

Paris Milan Barcelone

1994



# Table des matières

<b>Avant-propos.....</b>	<b>ix</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1. Programmation et développement de systèmes.....	1
1.2. Qu'est-ce qu'un logiciel ?.....	2
1.3. La documentation .....	3
1.4. Le plus petit programme C++.....	4
1.5. Présentation du code et des commentaires .....	5
1.6. Génération et exécution d'un programme .....	8
<b>Abstractions de programmation .....</b>	<b>10</b>
2.1. Modularité et abstraction .....	10
2.2. Spécifications et mise en œuvre .....	11
2.3. Types et abstractions.....	12
2.4. Exemple.....	12
2.5. Conception et mise en œuvre .....	14
2.6. Bibliothèques et entrées/sorties .....	15
<b>Les types élémentaires de données .....</b>	<b>17</b>
3.1. Variables et littéraux.....	17
3.1.1. Noms des variables .....	17
3.1.2. Initialisation des variables.....	18
3.2. Valeurs et définitions des types élémentaires.....	19
3.2.1. Les nombres entiers .....	19
3.2.2. Les caractères .....	22
3.2.3. Les nombres réels.....	24
3.3. Entrées/sorties avec les types élémentaires .....	26
<b>Les expressions.....</b>	<b>28</b>
4.1. Evaluation des expressions .....	28
4.2. Opérations et expressions .....	29
4.3. Opérateurs arithmétiques.....	29
4.3.1. Opérateurs unaires .....	29
4.3.2. Opérateurs binaires .....	30
4.3.3. Exemple .....	30
4.4. Opérateurs de manipulation de bits .....	31
4.4.1. Opérateurs unaires .....	32
4.4.2. Opérateurs binaires .....	32
4.4.3. Exemple .....	32
4.5. Opérateurs relationnels et booléens.....	34
4.6. Opérateurs d'affectation .....	35
4.6.1. Les assignations simples .....	36
4.6.2. Les assignations composées.....	37
4.6.3. Incrémentation et décrémentation.....	38
4.7. Priorité et associativité des opérateurs .....	39



4.8. Expressions et conversions de types .....	40
4.8.1. Conversions explicites .....	40
4.8.2. Conversions implicites .....	41
4.9. Les constantes .....	43
<b>Séquencement, prise de décision .....</b>	<b>46</b>
5.1. La séquence .....	46
5.1.1. Déclarations et définitions .....	47
5.1.2. Les expressions .....	48
5.1.3. L'instruction nulle .....	49
5.1.4. Les instructions composées .....	49
5.2. Prise de décision .....	49
5.2.1. La sélection binaire .....	50
5.2.2. L'expression conditionnelle .....	53
5.2.3. La sélection multiple .....	54
5.3. Itérations .....	60
5.3.1. Test en tête d'itération .....	61
5.3.2. Test en fin d'itération .....	68
5.3.3. Test en milieu d'itération .....	69
5.3.4. Les boucles infinies .....	71
5.4. Branchements inconditionnels .....	71
<b>Abstractions fonctionnelles .....</b>	<b>74</b>
6.1. Déclaration et définition d'une fonction .....	74
6.2. Diagramme d'une fonction .....	75
6.3. Type et valeur d'une fonction .....	76
6.3.1. L'instruction return .....	76
6.3.2. Fonctions sans valeur .....	78
6.4. Passage de paramètres .....	79
6.4.1. Passage par valeur .....	79
6.4.2. Passage par référence .....	80
6.4.3. Références et valeur d'une fonction .....	84
6.5. Valeurs par défaut des paramètres .....	85
6.6. Nombre variable de paramètres .....	86
6.7. Fonctions en ligne .....	88
6.8. Conception de fonctions .....	88
6.9. Portée, visibilité et durée de vie .....	97
6.9.1. Éléments globaux et locaux .....	97
6.9.2. Portée .....	97
6.9.3. Visibilité .....	99
6.9.4. Durée de vie .....	101
6.9.5. Conséquences sur la programmation .....	103
6.10. La récursivité .....	103
6.11. Ordres de croissance des ressources .....	109
<b>Les tableaux .....</b>	<b>111</b>
7.1. Tableaux à une dimension .....	111
7.2. Initialisation des tableaux .....	114
7.3. Limites des tableaux .....	116
7.4. Tableaux et paramètres de fonctions .....	117
7.5. Le tri d'un tableau .....	118
7.6. Chaînes et tableaux de caractères .....	124
7.6.1. Les littéraux .....	125
7.6.2. Initialisations .....	126
7.6.3. Chaînes et entrées/sorties .....	127
7.7. Tableaux à plusieurs dimensions .....	130
<b>Les classes .....</b>	<b>132</b>
8.1. Définition d'une classe .....	132
8.2. Déclaration d'une classe .....	133
8.3. Informations privées et publiques .....	134



8.4. Les fonctions amies .....	135
8.5. Accès aux membres de la classe .....	136
8.6. Mise en œuvre des fonctions membres .....	137
8.7. Constructeurs et destructeurs .....	139
8.7.1. Les constructeurs .....	139
8.7.2. Les destructeurs .....	146
8.8. Valeurs et littéraux .....	147
8.9. Initialisation de tableaux .....	148
8.10. Fonctions membres en ligne .....	149
8.11. Constantes nommées et fonctions constantes .....	149
8.12. Désigner la variable courante .....	151
8.13. Retour sur les énumérations .....	151
<b>La surcharge</b> .....	<b>157</b>
9.1. Surcharger une fonction .....	158
9.2. Fonctions membres et polymorphisme .....	159
9.3. Surcharge des opérateurs .....	159
9.3.1. Limites à la surcharge des opérateurs .....	160
9.3.2. Surcharges et conversions.....	162
9.3.3. Types de surcharge des opérateurs.....	164
9.3.4. Surcharger l'opérateur d'indexation .....	166
9.3.5. Surcharger l'opérateur ().....	168
9.3.6. Surcharger l'opérateur d'affectation .....	168
9.3.7. Surcharger l'incrément et la décrémentation .....	170
9.4. Surcharges et IOSTREAM .....	170
9.5. Une classe « nombres complexes » .....	178
9.6. Les types restreints .....	184
<b>Les pointeurs</b> .....	<b>188</b>
10.1. Qu'est-ce qu'un pointeur ? .....	188
10.2. Déclaration et définition d'un pointeur.....	189
10.3. Synonymes de types .....	191
10.4. Pointeurs sur des constantes .....	192
10.5. Pointeurs constants .....	193
10.6. Arithmétique, opérations et tableaux de pointeurs .....	194
10.7. Pointeurs, tableaux et paramètres .....	198
10.8. Fonctions renvoyant un pointeur .....	200
10.9. Les chaînes de caractères.....	202
10.9.1. Initialisation de chaînes.....	203
10.9.2. Entrées/sorties .....	204
10.9.3. Paramètres de la ligne de commande .....	205
10.10. Pointeurs sur des types spécifiques.....	209
10.11. Pointeurs sur des fonctions globales.....	211
10.12. Pointeurs sur les membres d'une classe .....	218
10.13. Littéraux de type pointeur.....	225
<b>Les types dynamiques</b> .....	<b>227</b>
11.1. L'opérateur new .....	227
11.2. L'opérateur delete .....	229
11.3. Erreurs durant l'allocation dynamique.....	231
11.4. Les tableaux dynamiques .....	235
11.5. Les listes chaînées.....	237
11.6. Listes chaînées et abstractions.....	243
11.6.1. Listes triées .....	243
11.6.2. Les piles .....	260
11.6.3. Les files .....	266
11.7. Création d'un lexique .....	272
11.7.1. Approche des types abstraits.....	275
11.7.2. Approche orientée objets .....	287
11.8. Allocations dynamiques spécifiques.....	291



11.8.1. Les données membres statiques .....	292
11.8.2. Gestion d'une liste libre .....	293
<b>Les types génériques.....</b>	<b>298</b>
12.1. Gabarits de fonctions.....	298
12.2. Gabarits de classes.....	306
12.2.1. Pointeurs et données membres .....	312
12.2.2. Types spécifiques de pointeurs .....	313
12.2.3. Paramètres des gabarits.....	323
12.3. Ensembles hétérogènes.....	325
12.3.1. Les unions.....	325
12.3.2. Les unions anonymes.....	327
12.3.3. Utilisation des unions.....	328
<b>L'héritage .....</b>	<b>332</b>
13.1. Vocabulaire de l'héritage .....	333
13.2. Création d'une sous-classe .....	333
13.3. Polymorphisme induit.....	337
13.4. Contrôle de l'héritage .....	338
13.4.1. Héritage et portée .....	338
13.4.2. Types d'héritage.....	339
13.4.3. Héritage et amis .....	341
13.5. L'héritage multiple .....	342
13.6. Conflits d'accès .....	345
13.7. Héritage, pointeurs et références .....	347
13.8. Les fonctions virtuelles.....	352
13.9. Fonctions virtuelles et classes abstraites. ....	355
13.10. Héritage et restrictions d'accès .....	361
13.11. Héritage et réutilisation.....	363
13.12. Héritage et types discriminants.....	368
13.13. Programmation orientée objets.....	379
<b>Les fichiers .....</b>	<b>385</b>
14.1. Fichiers et compilation .....	385
14.1.1. Processus de compilation .....	386
14.1.2. Contrôle de la compilation.....	387
14.1.3. Fichiers et portée.....	393
14.1.4. Les bibliothèques .....	394
14.1.5. Contrôle automatique de la compilation .....	396
14.2. Fichiers et stockage de données .....	396
14.2.1. Notions de base.....	397
14.2.2. Entrées/sorties avec IOSTREAM .....	398
14.2.3. Traitement de fichiers .....	399
14.2.4. Les filtres .....	409
<b>Derniers détails .....</b>	<b>410</b>
15.1. Manipulations de bits .....	410
15.1.1. Economies de mémoire.....	410
15.1.2. Gestion des périphériques.....	411
15.1.3. Champs de bits .....	412
15.1.4. Le mot-clé volatile .....	414
15.2. Optimisations.....	415
15.2.1. Analyse du programme .....	416
15.2.2. Variables et registres.....	416
15.2.3. Le code assembleur.....	417
15.3. Dernières paroles .....	417
<b>Solutions des exercices.....</b>	<b>419</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>542</b>
<b>Index .....</b>	<b>546</b>