



LANGAGE DE PROGRAMMATION P.O.O. : C++ et Qt

Site web : www.hittechnologie.com

1^{ère} Edition

Pour concepteur et développeur d'applications en C++ et Qt

HIT-TECHNOLOGY SARL U

PROGRAMMATION ORIENTEE-OBJET :

C++ et Qt

COURS et EXERCICES CORRIGES

Formateur en développement applicatif

Enseignant à l'Université de Lomé et dans les Institutions privées
(Togo)

Alassani AKANATE Fondateur du Cabinet HIT-TECHNOLOGY SARL U

a.daviman@gmail.com

E-book : www.services.hittechnologie.com

Tel : (+228) 97 31 77 52 / 93 32 77 18

« L'avenir de l'Homme se trouve dans sa manière de penser »

L'équipe HIT-T

© Tous droits réservés 2016 HIT-T

PRIX : 3 800 F CFA

DANS LA MÊME COLLECTION

1	ARCHITECTURE ET INTERCONNEXION RESEAU
2	SGBD MySQL ET SQL
3	ANALYSE ET CONCEPTION DES SYSTEMES D'INFORMATION (ACSI) AVEC MERISE
4	SGBD MICROSOFT ACCESS 2010
5	SGBD MICROSOFT EXCEL 2007-2010 (Excel débutant, intermédiaire et avancé)
6	SQL POUR MySQL ET ORACLE
7	SE-OS, CONFIGURATION ET SECURITE
8	SECURITE INFORMATIQUE ET RESEAU
9	INFORMATIQUE ET CONFIGURATION
10	OFFICE 2007-2010 ET INITIATION (Word-Excel-PowerPoint-Publisher)
11	DEVELOPPEMENT DE SITES WEB AVEC LE CMS/SGC JOOMLA ET LES BASES DE DONNEES MySQL
12	P.O.O. : Java SE
13	P.O.O. : C++ et Qt
14	Ecrits Professionnels (EP)
15	Droit Social et de Travail (M. ALASSANI)
16	Economie Générale (M. AMANA)
17	Santé, Sécurité et Hygiène au travail (S. S. H. T.)
18	Tenue de caisse – Facturation
19	Electronique dans l'automobile
20	Climatisation dans l'automobile
21	MS SQL SERVER 2012-2014 et SQL / T-SQL
22	LES TECHNOLOGIES xDSL (Techniques d'accès à l'Internet)
23	MIEUX PARLER ANGLAIS
24	DROIT, NEGOCIATION ET CONTRATS INFORMATIQUES
25	SOCIAL MEDIA – NETWORKING (Marketing digital)

A QUI S'ADRESSE CE LIVRE

Ce livre s'adresse aux professionnels en activités, aux chefs d'entreprise, aux étudiants et à toute personne désireuse d'apprendre le langage de programmation orientée-objet (P.O.O) C++, dans le but de pouvoir mettre en place des applications professionnelles, dynamiques et de bonne qualité.

PREREQUIS

- ✓ Connaissance de base en informatique
- ✓ Connaissance de l'algorithme et programmation
- ✓ Notions sur la recherche sur internet

POURQUOI CE LIVRE ?

Ce livre répond aux questions des attentes des jeunes, des organisations et toute personne désirant apprendre la programmation orientée-objet et surtout le langage C++. Le langage C++ est l'un des langages les plus utilisés de nos jours du fait de sa facilité d'utilisation, sa puissance de construction des interfaces graphiques rapide et facile. Ce livre contient outre le cours, une collection d'exercices et corrigés afin de permettre aux apprenants de s'exercer. Egalement, un glossaire a été fourni à la fin du livre.

OBJECTIFS SPECIFIQUES DE CE LIVRE

- Comprendre les différentes technologies C++,
- Connaître les outils nécessaires pour la programmation en C++,
- Comprendre les bases de la programmation,
- Comprendre le concept de la programmation orientée-objet,
- Pouvoir écrire un programme C++ et l'exécuter en mode console,
- Pouvoir écrire des applications en mode graphique (Interfaces graphiques) commercialisables avec l'outil Qt,
- Avoir un lexique riche en informatique et langages de programmation.

A PROPOS

HIT-TECHNOLOGY (HIT-T) SARL U est un cabinet spécialisé dans le développement des applications web et mobiles. Il offre également des services tels que : Les formations en Multimédia, Informatique et Télécommunications, l'installation des réseaux informatiques, la maintenance informatique et réseau, la conception et la réalisation de sites web, la conception

et la réalisation des applications web et mobiles, le consulting dans le domaine de mise en place des bases de données, des systèmes d'information, la sécurité réseau, pour ne citer que ces points. Les formations sont offertes dans les filières tertiaires et technologiques. Le cabinet est enregistré sous le décret n° 2012-008 / PR du 07-03-2012, Arrêté n° 011 / MCPSP / CAB / DPSP du 13-04-2012.

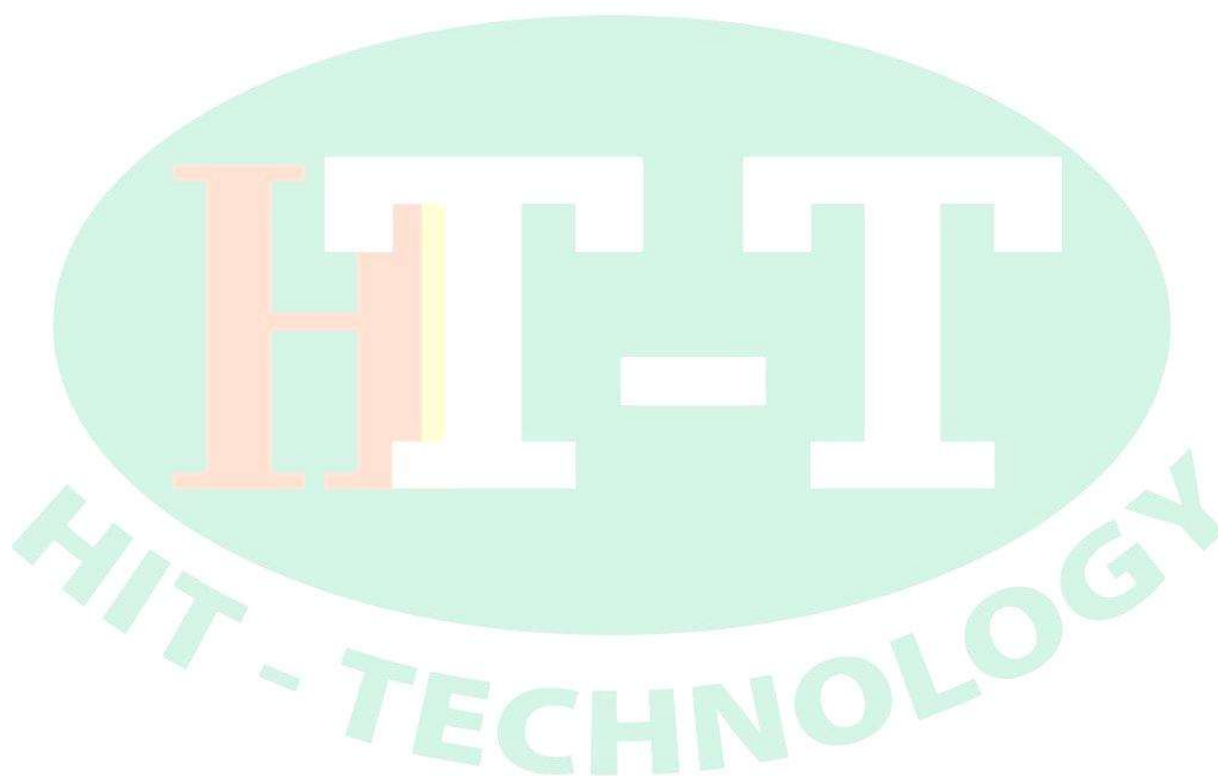


TABLE DE MATIERES

A QUI S'ADRESSE CE LIVRE.....	2
PREREQUIS.....	2
POURQUOI CE LIVRE ?	2
OBJECTIFS SPECIFIQUES DE CE LIVRE	2
A PROPOS.....	2
INTRODUCTION GENERALE	10
CHAPITRE I : PRESENTATION GENERALE DU LANGAGE C++ ET DU	
PARADIGME P.O.O.	11
INTRODUCTION	12
1. Qu'est-ce qu'un langage ?	12
1.1. Caractéristiques d'un langage	12
1.1.1. Expressivité.....	12
1.1.2. Simplicité	12
1.1.3. Implémentation.....	12
1.1.4. Puissance	12
1.2. Historique générale des langages	12
1.3. Evolutions des langages	13
1.4. Langages objets	14
2. Dénomination.....	14
3. Histoire	15
4. Fonctionnalités introduites	16
5. Bibliothèque standard	17
6. Programmation orientée objet	17
6.1. Encapsulation	18
6.1.1. « Hello, world »	18
6.1.2. Espace de noms	19
6.1.3. Directive using	19
6.2. Déclaration et définition de classe.....	23
6.2.1. Déclaration de classe	23
6.2.2. Définition de classe	23
6.3. Templates	24
6.3.1. Paramètres des templates.....	24
6.3.2. Utilité des templates	25
6.3.3. Exemple de templates	25
6.3.4. Spécialisation des templates	26
6.3.5. SFINAE	27
6.4. Polymorphisme et méthodes virtuelles.....	27
7. Outils de développement	28

8. Environnements de développement.....	28
9. Compilateurs.....	29
10. Bibliothèques.....	29
CONCLUSION.....	30
CHAPITRE II : LES BASES DU LANGAGE C++ ET LA PROGRAMMATION EN	
MODE CONSOLE	31
INTRODUCTION	32
I. CONCEPTS DE BASE DU LANGAGE C++.....	32
1. Mots réservés en C++	32
2. Variables.....	32
2.1. Terminologie.....	32
2.2. Types de base	32
2.2.1. Vide.....	32
2.2.2. Entiers.....	33
2.2.3. Réels	33
2.2.4. Booléens	33
2.2.5. Chaînes de caractères.....	33
2.3. Valeurs littérales (ou explicites).....	33
2.3.1. Caractères.....	33
2.3.2. Chaînes de caractères.....	33
2.3.3. Valeurs entières.....	34
2.3.4. Valeurs réelles	34
2.4. Déclaration des variables.....	34
2.5. Déclaration + initialisation	34
3. Expressions	35
3.1. Définition	35
3.2. Opérateurs arithmétiques.....	35
3.3. Opérateurs d'affectation.....	35
2.5.1. Egal (=)	35
2.5.2. Les opérateurs composites.....	36
3.4. Conversion de type.....	36
3.5. Opérateurs d'entrées-sorties	37
3.6. Formatage des sorties numériques	37
4. Instructions	37
4.1. Instruction-expression	37
4.2. Instruction-bloc	38
4.3. Structures de contrôle.....	38
4.4. Visibilité d'une variable	38
5. Fonctions.....	39
5.1. Terminologie.....	39
5.2. Déclaration d'une fonction.....	39
5.3. Définition d'une fonction	40
5.4. Utilisation d'une fonction.....	40

5.5.	Arguments par défaut	41
5.6.	Exemple de programme	41
5.7.	Passage des paramètres dans une fonction	43
6.	Instructions conditionnelles.....	44
6.1.	L'instruction if	44
6.1.1.	Opérateurs booléens	45
6.1.2.	Opérateurs de comparaison	45
6.2.	L'instruction switch.....	46
6.3.	Les boucles.....	47
6.3.1.	L'instruction while	47
6.3.2.	L'instruction do.....	48
6.3.3.	L'instruction for	48
6.3.4.	Expression conditionnelle unaire ?.....	50
6.4.	Du bon choix d'une boucle	50
7.	Compléments	51
8.	Fonctions utiles	51
9.	Éléments du langage.....	52
9.1.	Enumérations.....	52
9.2.	Tableaux	53
9.2.1.	Déclaration typedef.....	54
9.2.2.	Utilisation des tableaux	54
9.3.	Chaînes de caractères	55
9.3.1.	Utilisation des chaînes de caractères	56
9.3.2.	Quelques fonctions des caractères	56
9.4.	Pointeurs, références	57
9.4.1.	Adresses	57
9.4.2.	Pointeurs	57
9.4.3.	Références.....	58
9.5.	Pointeurs et tableaux	59
9.6.	Cas des chaînes de caractères	59
9.7.	Gestion de la mémoire — variables dynamiques	60
10.	Spécificités de C++ surlangage de C	62
10.1.	Le commentaire.....	62
10.2.	Emplacement des déclarations de variables	62
10.3.	Passage de paramètres par référence	63
10.4.	Arguments par défaut.....	65
10.5.	Surdéfinition de fonction.....	65
10.6.	Opérateurs new et delete	66
10.7.	Spécification « inline ».....	67
9.7.1.	Rappel sur les macros en C.....	67
9.7.2.	Les fonctions inline	67
II.	PROGRAMMATION ORIENTEE OBJET.....	68
1.	Classes et objets	68
1.1.	Objet.....	68
1.2.	Classe	68
1.3.	Instance	69

1.4.	Attribut ou membre	69
1.5.	Méthode ou fonction membre	69
1.6.	Message.....	69
2.	Encapsulation des données	69
3.	Déclaration et utilisation de classe.....	70
3.1.	Déclaration de classe.....	70
3.2.	Définition des fonctions membres de la classe.....	70
3.3.	Utilisation de la classe.....	71
3.4.	Membres privés ou publiques.....	71
3.5.	Affectation d'objets.....	72
3.6.	Constructeur et destructeur d'objets	72
3.6.1.	Le constructeur d'objets.....	72
3.6.2.	Le destructeur d'objet	73
4.	Règles d'utilisation des fichiers .cpp et .h	74
5.	Membres statiques	76
6.	Propriétés des fonctions membres	76
6.1.	Fonctions membres en ligne.....	77
6.2.	Fonctions membres statiques.....	77
6.3.	Appel des fonctions membres	78
7.	Construction, destruction et initialisation d'objets.....	80
7.1.	Les différents qualificatifs des objets suivant leur type de déclaration	80
7.1.1.	Les objets automatiques	80
7.1.2.	Les objets statiques	80
7.1.3.	Les objets dynamiques	81
7.2.	Initialisation d'un objet lors de sa déclaration	81
7.3.	Constructeur par recopie	82
7.3.1.	Il n'existe pas un constructeur par recopie	82
7.3.2.	Il existe un constructeur par recopie.....	83
7.3.3.	Les exceptions	84
7.3.4.	Objets membres	84
8.	Héritage	85
8.1.	1er aperçu de l'héritage en C++	85
8.2.	Redéfinition de fonctions membre et de membres	85
8.3.	Appel des constructeurs et destructeurs	86
8.4.	Constructeur par recopie	88
8.5.	Contrôle des accès	88
8.5.1.	« private » et « public »	88
8.5.2.	« protected »	89
8.5.3.	Mode de dérivation	91
8.6.	L'héritage en général	91
8.7.	Exploitation d'une classe dérivée	92
8.8.	Compatibilité entre objets d'une classe de base et objets d'une classe dérivée	92
9.	Fonctions virtuelles	93
9.1.	Les fonctions virtuelles et le typage dynamique	94
9.2.	Le mécanisme d'identification des objets.....	95

9.3.	Les fonctions virtuelles en général	96
10.	Templates	96
10.1.	Template de fonctions	96
10.2.	Template de classes	97
10.3.	Généricité et généralisation	98
11.	La classe vector de la Standard Template Library	99
12.	Surdéfinition d'opérateurs.....	100
12.1.	Surcharge de l'opérateur d'affectation =	101
12.2.	Surcharge de l'opérateur produit *	102
12.3.	Surcharge d'opérateurs de flux >> et <<	104
12.4.	Surcharge de l'opérateur d'appel (), « fonctions objets »	105
13.	Les fonctions amies.....	106
14.	Entrées sorties « élaborées »	107
14.1.	La classe ios	107
14.1.1.	Les drapeaux de format de ios	110
14.1.2.	La variable d'état de ios	112
14.2.	Les classes istream et ostream	113
14.2.1.	Lecture de caractères avec cin.get()	113
14.2.2.	Fonctions de sortie non formatées	116
15.	Traitement des fichiers	116
III.	EXEMPLES DE PROGRAMMATION EN MODE CONSOLE	118
1.	Présentation de l'EDI Dev-C++	118
1.1.	Téléchargement de l'IDE Dev-C++	118
1.2.	Installation de l'IDE Dev-C++	119
1.3.	Etude de l'interface de l'IDE Dev-C++	119
2.	Exemple 1- Création d'un projet avec Dev-C++ : « Projet HelloWorld »	120
2.1.	Compilation	123
2.2.	Exécution	124
3.	Exemple 2- Saisie et somme de deux nombres	124
CONCLUSION.....		126
CHAPITRE III : PROGRAMMATION DES INTERFACES GRAPHIQUES EN C++		
AVEC Qt.....		127
INTRODUCTION		127
1.	Création d'un projet	127
2.	Structure d'un projet	130
2.1.	Le fichier main.cpp	130
2.2.	Les fichiers mainwindow.cpp et mainwindow.h	130
3.	Le générateur d'interface : Exemple 1-Ajout d'un bouton	130
3.1.	Création d'un bouton « Quitter »	131
3.2.	Ecriture du code de fonctionnement pour le clic sur le bouton	132

3.3. Test : Compilation et exécution.....	134
4. Composition du dossier du travail.....	134
5. Afficher des messages dans la fenêtre.....	135
6. Utilisation d'une barre de progression.	137
CONCLUSION.....	140
CONCLUSION GENERALE.....	141
QUESTIONNAIRE AUX CHOIX MULTIPLES (QCM)	142
QUESTIONS-REPONSES	145
EXERCICES.....	146
CORRIGES PROPOSES DES EXERCICES	151
GLOSSAIRE	162
BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE	167

