

Jean-Michel L ery

Le langage C

Apprendre   programmer

Avec plus de 250 exemples et exercices corrigés



Licence
Master
Autoformation



COMPLÉMENTS
TÉLÉCHARGEABLES



Table des matières

Introduction.....	1
Les concepts fondamentaux.....	7
1. L'environnement de programmation	7
1.1. Le langage binaire et les logiciels	7
1.2. L'évolution des langages	8
1.3. Les étapes du développement	9
1.4. Les recommandations	19
2. Les outils de développement	20
2.1. Sous Windows	20
2.2. Sous Linux.....	22
2.3. Sous MacOS.....	26
3. La structure et les éléments du langage	28
3.1. Structure d'un programme C.....	28
3.2. Notions sur les variables.....	30
3.3. Notions sur les constantes	36
3.4. Notions sur les instructions	37
3.5. Les commentaires	39
3.6. Les éléments du langage	39
3.7. Les directives de compilation	41
Résumé	43
Questions de révisions.....	44
Exercices.....	45
Solutions	45
Les types simples	47
1. L'affichage et la saisie des variables	47
1.1. La procédure d'affichage <i>printf()</i>	47
1.2. La procédure de saisie <i>scanf()</i>	50
1.3. Les codages des types de données.....	52
2. Le type entier.....	52
2.1. Définition.....	52
2.2. Les différents types entiers	52
2.3. Représentation binaire d'un entier	54
2.4. Incidences sur la programmation	56
2.5. Déclaration des variables entières	57
2.6. Format de saisie et d'affichage.....	58
2.7. Syntaxe des constantes entières	61
2.8. Les opérateurs	62
2.9. Exemple	64
2.10. Les fonctions sur les entiers	65

3. Le type réel	66
3.1. Définition.....	66
3.2. Les différents types réels.....	66
3.3. Représentation binaire d'un réel.....	66
3.4. Incidences sur la programmation.....	68
3.5. Déclaration des variables réelles.....	68
3.6. Format de saisie et d'affichage.....	68
3.7. Syntaxe des constantes réelles.....	69
3.8. Les opérateurs.....	69
3.9. Les fonctions sur les réels.....	70
3.10. Exemples.....	71
4. Le type caractère	73
4.1. Définition.....	73
4.2. Les différents types caractères.....	73
4.3. Forme binaire d'un caractère.....	73
4.4. Les tables de codage des caractères.....	74
4.5. Incidences du codage sur la programmation.....	80
4.6. Déclaration des variables caractères.....	81
4.7. Format de saisie et d'affichage.....	81
4.8. Syntaxe des constantes caractères.....	81
4.9. Les opérateurs.....	82
4.10. Exemple.....	83
4.11. Les fonctions sur les caractères.....	83
4.12. Le caractère de validation de saisie.....	85
4.13. Fonctions annexes d'Entrée/Sortie.....	88
4.14. Incidence des <i>signed</i> et <i>unsigned char</i>	88
5. Le type booléen	89
5.1. Définition.....	89
5.2. Les types booléens.....	89
5.3. Le type entier comme support.....	89
5.4. Les opérateurs de comparaison.....	90
5.5. Les opérateurs booléens et leur table de vérité.....	90
5.6. Les traitements logiques.....	91
5.7. Les traitements binaires.....	94
5.8. Le type <i>_Bool</i> ou <i>bool</i>	97
6. Le type énumération	98
6.1. Qu'est-ce que le type énumération ?.....	98
6.2. Déclaration.....	98
6.3. Exemple.....	99
Résumé	100
Questions de révisions	100
Exercices	103
Solutions	105
Les instructions	113
1. Les instructions simples	113
1.1. L'affectation.....	113
1.2. L'appel de procédure.....	117
1.3. L'instruction <i>goto</i>	121

2. Les instructions composées.....	122
2.1. La séquence d'instructions	122
2.2. Les instructions conditionnelles	123
2.3. Les instructions répétitives.....	130
2.4. Les instructions de contrôle	146
Résumé	147
Questions de révisions.....	148
Exercices.....	149
Solutions	153
Les types structurés	179
1. Les tableaux.....	179
1.1. Présentation	179
1.2. Déclaration	180
1.3. Représentation mémoire	180
1.4. Accès à un élément du tableau	181
1.5. Format de saisie et d'affichage.....	182
1.6. Types de tableaux.....	182
1.7. Traitement d'un tableau.....	183
1.8. Tableau et pointeur	194
2. Les chaînes de caractères.....	196
2.1. Présentation	196
2.2. Le type chaîne de caractères	196
2.3. Représentation mémoire	196
2.4. Déclaration des variables	197
2.5. Format de saisie et d'affichage.....	197
2.6. Les constantes	198
2.7. Les autres fonctions d'Entrée/Sortie.....	198
2.8. Les fonctions de manipulation de chaînes	200
2.9. Les méthodes de gestion de chaînes.....	203
2.10. Tableau de chaînes	207
3. Les structures	210
3.1. Présentation	210
3.2. Déclaration de structures	210
3.3. Déclaration de type	211
3.4. Représentation mémoire	211
3.5. Format de saisie et d'affichage.....	212
3.6. Accès à un élément de la structure	212
3.7. Traitement d'une structure	212
3.8. Champs binaires	214
3.9. Tableau de structures.....	216
3.10. Structures imbriquées	218
3.11. La définition de type par <i>typedef</i>	219
4. Les unions.....	221
4.1. Présentation	221
4.2. Déclaration d'une union	222
4.3. Représentation mémoire	222
4.4. Exemple	222

5. Les fichiers	224
5.1. Rôle d'un fichier	224
5.2. Principe d'utilisation.....	224
5.3. Nature des fichiers	225
5.4. Méthodes d'accès.....	227
5.5. Déclaration d'un fichier	228
5.6. Relation entre une variable fichier et le fichier sur disque.....	229
5.7. Les fichiers textes	230
5.8. Les fichiers binaires	235
6. Les nombres complexes	240
6.1. Présentation	240
6.2. Déclaration des variables complexes	242
6.3. Format de saisie et d'affichage.....	243
6.4. Affectation des parties réelles et imaginaire.....	244
6.5. Syntaxe des constantes	244
6.6. Les opérateurs arithmétiques	246
6.7. Les fonctions.....	247
Résumé	250
Questions de révisions.....	250
Exercices.....	253
Solutions	258
La programmation structurée	283
1. Les procédures et les fonctions	283
1.1. Présentation	283
1.2. Syntaxe	284
1.3. Création d'une procédure	285
1.4. Déclaration préliminaire.....	287
1.5. Contraintes syntaxiques	289
1.6. Passage des paramètres	291
1.7. Création d'une fonction.....	295
1.8. Retour d'une fonction	296
1.9. Paramètres évolués.....	298
1.10. Variable locale, globale, statique	305
1.11. Le mot-clef <i>inline</i>	312
1.12. Le mot-clef <i>_Noreturn</i>	313
1.13. Classes des variables et de fonctions	314
2. La récursivité	316
2.1. Principe.....	316
2.2. Description	316
2.3. Exemple	318
3. La généricité	319
3.1. Principe.....	319
3.2. Description	320
3.3. Exemples	320
4. La compilation séparée et les librairies	321
4.1. Compilation séparée	321
4.2. Construction d'une librairie.....	325

5. Le préprocesseur C.....	329
5.1. Qu'est-ce qu'une directive de compilation ?.....	329
5.2. Les directives de définition.....	329
5.3. La directive <i>#include</i>	332
5.4. Les directives conditionnelles.....	332
5.5. Les directives dédiées au compilateur.....	335
5.6. Les options du compilateur.....	337
Résumé	339
Questions de révisions.....	340
Exercices.....	341
Solutions	345
La gestion dynamique de la mémoire.....	387
1. Les pointeurs	387
1.1. Présentation.....	387
1.2. Déclaration.....	388
1.3. Format d'affichage.....	388
1.4. Utilisation d'un pointeur.....	388
1.5. Allocation dynamique de la mémoire.....	389
1.6. Les opérateurs.....	392
1.7. Gestion de blocs de mémoire.....	393
1.8. Tableau ou pointeur ?.....	394
1.9. Pointeur sur <i>void</i>	397
1.10. Pointeur de fonction.....	397
1.11. Tableau de pointeurs.....	399
1.12. Pointeur de pointeur.....	401
2. Les tableaux dynamiques.....	403
2.1. Taille limite des tableaux statiques.....	403
2.2. Allocation dynamique d'un tableau.....	405
2.3. Allocation dynamique case par case.....	407
3. Les listes chaînées.....	409
3.1. Tableaux ou liste chaînées ?.....	409
3.2. Principe de la liste.....	411
3.3. Gestion de la liste.....	412
3.4. L'opérateur <i>-></i>	415
3.5. Exemple.....	415
Résumé	417
Questions de révisions.....	418
Exercices.....	419
Solutions	421
La programmation système.....	443
1. L'interface avec le système d'exploitation.....	443
1.1. Présentation.....	443
1.2. Arguments de la ligne de commande.....	443
1.3. Gestion des erreurs.....	444
1.4. Exécution d'une commande UNIX.....	449
1.5. Les variables d'environnement.....	451

2. La programmation des signaux	455
2.1. Notions sur les signaux	455
2.2. Description des fonctions	456
2.3. Exemple	458
3. La programmation des processus	461
3.1. Notions sur les processus	461
3.2. Description des fonctions	461
3.3. Exemple	462
4. La date et l'heure du système	465
4.1. Représentation	465
4.2. La structure <i>tm</i>	465
4.3. Description des fonctions	466
4.4. Exemple	469
5. La gestion des fichiers et des répertoires	470
5.1. Le système de fichiers	470
5.2. Description des fonctions	470
5.3. Exemple	474
6. La fonction aléatoire	478
6.1. Principe	478
6.2. Description des fonctions	478
6.3. Exemple	479
Résumé	480
Questions de révisions.....	480
Exercices.....	481
Solutions	481
Index.....	485