

Table des matières

Introduction	13
Chapitre 1. Réalisation d'une application logicielle.	15
1.1. Introduction.	15
1.2. Qu'est-ce que le logiciel ?	18
1.3. Le logiciel au sein d'un système	18
1.4. Différents types d'applications logicielles.	20
1.4.1. Différents types de logiciels.	20
1.4.2. Différents types d'utilisations.	20
1.5. Cycle de vie.	21
1.6. Choix de la stratégie de développement de l'application logicielle	22
1.7. Conclusion	24
1.8. Annexe A : structure d'un plan d'assurance qualité logiciel	25
Chapitre 2. Mise en œuvre de l'assurance qualité.	27
2.1. Introduction.	27
2.2. Système de management de la qualité	27
2.3. Caractérisation d'une étape	29
2.4. Processus	30
2.5. Eléments d'entrée	30
2.5.1. Identification du besoin	30
2.5.2. Spécification du besoin	31
2.5.3. Spécification des exigences de sécurité	32
2.6. Descriptions des étapes de la réalisation.	32
2.6.1. Planification des activités	32
2.6.1.1. Objectif.	32

2.6.1.2. Entrées	32
2.6.1.3. Procédures et guides applicables.	32
2.6.1.4. Sorties	33
2.6.1.5. Description	33
2.6.2. Spécification de l'application logicielle.	35
2.6.2.1. Objectif.	35
2.6.2.2. Entrées	35
2.6.2.3. Procédures et guides applicables.	35
2.6.2.4. Sorties	35
2.6.2.5. Description	36
2.6.3. Architecture de l'application logicielle	38
2.6.3.1. Objectif.	38
2.6.3.2. Entrées	38
2.6.3.3. Procédures et guides applicables.	38
2.6.3.4. Sorties	39
2.6.3.5. Description	39
2.6.4. Conception des composants de l'application logicielle.	41
2.6.4.1. Objectif.	41
2.6.4.2. Entrées	42
2.6.4.3. Procédures et guides applicables.	42
2.6.4.4. Sorties	42
2.6.4.5. Description	42
2.6.5. Codage de l'application logicielle	43
2.6.5.1. Objectif.	43
2.6.5.2. Entrées	43
2.6.5.3. Procédures et guides applicables.	43
2.6.5.4. Sorties	43
2.6.5.5. Description	43
2.6.6. Tests des composants logiciels	44
2.6.6.1. Objectif.	44
2.6.6.2. Entrées	44
2.6.6.3. Procédures et guides applicables.	44
2.6.6.4. Sorties	44
2.6.6.5. Description	44
2.6.7. Tests d'intégration du logiciel	45
2.6.7.1. Objectif.	45
2.6.7.2. Entrées	45
2.6.7.3. Procédures et guides applicables.	46
2.6.7.4. Sorties	46
2.6.7.5. Description	46
2.6.8. Tests d'ensemble du logiciel	47
2.6.8.1. Objectif.	47
2.6.8.2. Entrées	47

2.6.8.3. Procédures et guides applicables.	47
2.6.8.4. Sorties	47
2.6.8.5. Description	47
2.7. Vocabulaire et mode d'expression	48
2.8. Plan d'assurance qualité du logiciel : PAQL	48
2.9. Conclusion	50
Chapitre 3. Processus supports	51
3.1. Introduction.	51
3.2. Processus transversaux	54
3.3. Processus supports.	55
3.4. Processus principaux	56
3.5. Gestion de projet.	56
3.6. Conclusion	56
Chapitre 4. Organisation.	59
4.1. Introduction.	59
4.2. Premiers besoins	59
4.3. Réalisation d'une application logicielle	61
4.3.1. Organisation	61
4.3.2. Rôle	63
4.4. Conclusion	63
Chapitre 5. Gestion des ressources humaines.	65
5.1. Introduction.	65
5.2. Définition des rôles	66
5.3. Gestion des compétences.	70
5.4. Gestion de la sous-traitance	71
5.5. Externalisation	72
5.6. Gestion des apprentissages.	73
5.7. Conclusion	73
Chapitre 6. Maîtrise des versions	75
6.1. Introduction.	75
6.2. Définition de la version.	76
6.2.1. Présentation du besoin	76
6.2.1.1. Processus	76

6.2.1.2. Approche itérative	77
6.2.1.3. Approche incrémentale	78
6.2.1.4. Mise en place de versions spécifiques	80
6.2.2. Mise en œuvre	81
6.3. Gestion du changement	82
6.3.1. Présentation du besoin	82
6.3.2. Traitement d'une demande de changement	83
6.3.2.1. Présentation	83
6.3.2.2. Contrôle et classification de la demande	85
6.3.2.3. Analyse d'impact	85
6.3.2.4. Evaluer la demande de changement	86
6.3.2.5. Acceptation de la demande de changement	86
6.3.2.6. Suivi de la demande de changement	86
6.3.3. Analyse d'impact	86
6.3.4. Comité de contrôle des changements	88
6.4. Livraison	89
6.4.1. Présentation du besoin	89
6.4.2. Mise en œuvre	89
6.5. Conclusion	91
6.6. Annexe A : demande d'évolution	91
6.7. Annexe B : fiche de version du logiciel	92
Chapitre 7. Gestion de la configuration	95
7.1. Introduction	95
7.2. Gestion de configuration	96
7.2.1. Principes	96
7.2.2. Formalisation	97
7.3. Gestion de configuration d'une application logicielle	97
7.3.1. Introduction	97
7.3.2. Configuration d'un composant logiciel	99
7.3.3. Ligne de produits	99
7.3.4. Composants préexistants	100
7.3.5. Logiciel générique et logiciel instancié	101
7.4. Mise en œuvre	102
7.5. Conclusion	104
Chapitre 8. Archivage	105
8.1. Introduction	105
8.2. Processus d'archivage	105
8.2.1. Principe	105

8.2.2. Archivage des sources et autres produits liés à l'application logicielle	106
8.2.3. Archivage des outils	107
8.2.4. Archivage des machines	107
8.2.5. Archivage des documents	108
8.3. Conclusion	109
Chapitre 9. Maintenance d'une application logicielle	111
9.1. Introduction.	111
9.2. Principes	112
9.3. Réalisation de la nouvelle version	113
9.3.1. Processus	113
9.3.2. Contrainte liée à la maintenance et au déploiement	114
9.3.2.1. Protection de l'exécutable.	114
9.3.2.2. Statique <i>versus</i> dynamique	114
9.3.2.3. Identification de l'exécutable.	115
9.3.3. Fiche de version de l'application logicielle.	115
9.4. Conclusion	116
Chapitre 10. Déploiement d'une application logicielle	117
10.1. Introduction	117
10.2. Principes.	117
10.3. Mise en œuvre	118
10.4. En réalité	120
10.5. Conclusion	121
Chapitre 11. Vérification et validation	123
11.1. Introduction	123
11.2. Concept	124
11.2.1. Vérification.	126
11.2.1.1. Présentation	126
11.2.1.2. Activité de vérification.	127
11.2.2. Validation.	128
11.3. Techniques, méthodes et pratiques	129
11.3.1. Vérification statique.	129
11.3.1.1. Présentation	129
11.3.1.2. Analyse statique manuelle	130
11.3.1.3. Analyse statique outillée.	134
11.3.2. Vérification dynamique.	154

11.3.2.1. Analyse d'exécution	155
11.3.2.2. Test	155
11.3.3. Validation.	159
11.4. Plan de vérification et de validation : PVV	159
11.5. Nouvelles problématiques de la V&V	159
11.6. Conclusion	161
Chapitre 12. Gestion des outils	163
12.1. Introduction	163
12.2. Liste des outils	164
12.3. Description des machines.	164
12.4. Processus de génération.	165
12.5. Gestion de configuration des outils	167
12.6. Qualification des outils	167
12.7. Conclusion	168
Chapitre 13. Qualification des outils.	169
13.1. Introduction	169
13.2. Qualification des outils	169
13.2.1. Présentation.	169
13.2.2. Synthèse des normes	170
13.2.2.1. DO 178	170
13.2.2.2. IEC 61508	172
13.2.2.3. ISO 26262	172
13.2.2.4. CENELEC EN 50128	173
13.3. Processus de qualification	176
13.3.1. Dossier de qualification	177
13.3.2. Processus de qualification	178
13.3.3. Mise en œuvre du processus de qualification	179
13.3.3.1. Identification.	179
13.3.3.2. Justification de la classe	181
13.3.3.3. Spécification.	184
13.3.3.4. Preuve de conformité.	184
13.4. Adéquation au besoin	188
13.4.1. Méthode de conception.	188
13.4.2. En cas d'incompatibilité	189
13.4.3. Génération de code	189
13.5. Gestion des versions.	190
13.5.1. Identification des versions	190
13.5.2. Analyse des défauts	191

13.5.3. Changement de version	191
13.6. Processus de qualification	192
13.6.1. Dossier de qualification	192
13.6.2. Au final	192
13.6.3. Qualification des outils non commerciaux	192
13.7. Conclusion	193
Chapitre 14. Paramétrage par les données	195
14.1. Introduction	195
14.2. Problématique	196
14.3. Système paramétré par les données	198
14.3.1. Présentation de la problématique	198
14.3.2. Caractérisation des données	202
14.3.3. Inhibition de service	203
14.3.4. Synthèse.	205
14.4. Du système au logiciel	206
14.4.1. Besoin	206
14.4.2. Ce que ne dit pas le référentiel CENELEC	208
14.5. Processus de préparation des données	210
14.5.1. Contexte.	210
14.5.1.1. Assurance qualité du logiciel	210
14.5.1.2. Management de l'assurance sécurité.	211
14.5.2. Présentation de la section 8 de la norme CENELEC EN 50128 : 2011	212
14.5.2.1. Cycle de vie	212
14.5.2.2. Problème de circularité	213
14.6. Processus de préparation des données	215
14.6.1. Maîtrise du processus de préparation des données	215
14.6.1.1. Planification	215
14.6.1.2. Intégration entre les données et le logiciel générique	217
14.6.1.3. Processus de production des données	218
14.6.1.4. Entrées du processus de préparation des données	221
14.6.1.5. Etude de sécurité du processus des données	222
14.6.1.6. Synthèse	222
14.6.2. Vérification.	223
14.6.3. Phase de spécification	223
14.6.3.1. Description de l'étape	223
14.6.3.2. Spécification des exigences de l'application	224
14.6.3.3. Tests d'ensemble de la préparation des données.	226
14.6.3.4. Vérification	227
14.6.4. Phase d'architecture.	227

14.6.4.1. Description de l'architecture et de la conception	227
14.6.4.2. Tests d'intégration	229
14.6.4.3. Rapport de vérification.	230
14.6.5. Production des données.	230
14.6.5.1. Conception des algorithmes.	230
14.6.5.2. Tests des algorithmes.	232
14.6.5.3. Vérification des données.	233
14.6.5.4. Vérification de l'activité.	234
14.6.5.5. Synthèse	234
14.6.6. Intégration de l'application et acceptation des tests	236
14.6.6.1. Activités	236
14.6.6.2. Vérification de l'activité.	236
14.6.6.3. Synthèse	236
14.6.7. Validation et évaluation de l'application	237
14.6.8. Procédure et outils de préparation de l'application	237
14.6.8.1. Périmètre	237
14.6.8.2. Synthèse	238
14.6.9. Développement du logiciel générique	238
14.7. Conclusion	239
Chapitre 15. Audit	241
15.1. Introduction	241
15.2. Audit	241
15.3. Conclusion	242
Conclusion et perspectives	243
Glossaire	245
Bibliographie	251
Index	257
Sommaire du volume 1.	259