
TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	1
 Partie 1 : PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE	
Ch 1 - INTRODUCTION	
1.1. LES OBJECTIFS POUR UN DEVELOPPEMENT	6
1.2. LES DIFFICULTES DU METIER DE CONCEPTEUR	6
1.3. INTERETS D'UNE METHODOLOGIE	8
1.4. GENESE DE LA METHODOLOGIE MCSE	9
1.5. OBJECTIF DE CE DOCUMENT	10
Ch 2 - CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES	
2.1. EVOLUTION DES TECHNIQUES ET DES MOYENS DE REALISATION	13
2.2. LE DOMAINE DE L'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE	14
2.3. LES SYSTEMES DEDIES	16
2.4. LES SYSTEMES TEMPS-REEL	16
2.5. QUALITES D'UN SYSTEME	18
2.6. CATEGORIES DE SYSTEMES	18
Ch 3 - CYCLE DE DEVELOPPEMENT D'UN SYSTEME	
3.1. CONTEXTE D'UN DEVELOPPEMENT	22
3.2. LES PHASES D'UN DEVELOPPEMENT	24
3.3. MODELES DE CYCLE DE VIE	26
3.3.1. Le Modèle "Waterfall"	26
3.3.2. Le cycle en V	27
3.3.3. Le Modèle "Spirale"	28
3.3.4. Le modèle "Contractuel"	29
3.4. QUELQUES CONSTATATIONS	30
3.4.1. Recouvrement des phases	30
3.4.2. Coût de correction des erreurs	31
3.4.3. Facteurs de Productivité	31
3.4.4. Répartition de l'effort	32

3.5. DEVELOPPEMENT POUR UN SYSTEME ELECTRONIQUE	33
3.6. DOMAINE DE MCSE	35
Ch 4 - BASES POUR UNE METHODOLOGIE	
4.1. TERMINOLOGIE	37
4.1.1. Problème: définition, résolution	37
4.1.2. Modèle et modélisation	38
4.1.3. Méthode et méthodologie	38
4.2. CARACTERISATION DU TRAVAIL DE CONCEPTION	38
4.2.1. La Conception: une activité humaine	38
4.2.2. Le processus de conception	40
4.2.3. Raffinement et abstraction	41
4.3. CARACTERISTIQUES D'UNE METHODOLOGIE	42
4.3.1. Modèle de description	42
4.3.2. Méthode et technique pour chaque étape	43
4.3.3. Modèles de solutions	43
Ch 5 - PRESENTATION DE MCSE	
5.1. DEVELOPPEMENT DE LA METHODOLOGIE	45
5.2. LE MODELE DE DESCRIPTION	47
5.2.1. Le Modèle fonctionnel	49
5.2.2. Le modèle comportemental	50
5.2.3. Le modèle exécutif	51
5.2.4. Intérêt de cette modélisation	52
5.3. LA DEMARCHE	53
5.3.1. Elaboration des spécifications	54
5.3.2. Conception fonctionnelle	55
5.3.3. Définition de la réalisation	55
5.3.4. Réalisation	56
5.4. CARACTERISTIQUES DE MCSE	56
Ch 6 - UN EXEMPLE D'ILLUSTRATION	
6.1. CAHIER DES CHARGES	62
6.1.1. Contrôle du régime de croisière	62
6.1.2. Suivi de la vitesse moyenne	63
6.1.3. Suivi de la consommation de carburant	63
6.1.4. Maintenance	63
6.1.5. Caractéristiques complémentaires	63
6.2. SPECIFICATIONS	64
6.2.1. Modélisation de l'environnement	64
6.2.2. Spécifications fonctionnelles	66
6.2.3. Spécifications opératoires et technologiques	69
6.3. CONCEPTION FONCTIONNELLE	71
6.3.1. Délimitation du système	71
6.3.2. Première structure fonctionnelle	72
6.3.3. Raffinement	74
6.3.4. Comportement de contrôle vitesse	75
6.3.5. Comportement de supervision	77
6.3.6. Comportement de maintenance	78
6.3.7. Comportement de génération_temps	79
6.4. DEFINITION DE LA REALISATION	80
6.4.1. Introduction des interfaces	80
6.4.2. Analyse des contraintes de temps	84

6.4.3. Répartition matériel/logiciel	85
6.4.4. Spécification de l'implantation logicielle	85
6.4.5. Spécification de la réalisation matérielle	87
6.5. CONCLUSIONS : QUELQUES REMARQUES	88
BIBLIOGRAPHIE 1	89

Partie 2 : MODELES ET METHODOLOGIES

Ch 7 - PANORAMA DES METHODOLOGIES

7.1. CLASSIFICATION DES METHODOLOGIES ET HISTORIQUE	96
7.2. SADT	98
7.2.1. Le modèle	98
7.2.2. La méthode	100
7.3. STRUCTURED ANALYSIS	101
7.3.1. Le modèle	101
7.3.2. La méthode	102
7.4. STRUCTURED DESIGN	103
7.4.1. Le modèle	104
7.4.2. La méthode	104
7.4.3. Remarques	106
7.5. METHODOLOGIE DE JACKSON (JSD)	106
7.5.1. Les modèles	107
7.5.2. La démarche	109
7.5.3. Remarques	112
7.6. SREM	113
7.6.1. Le modèle	113
7.6.2. La méthode SREM pour la spécification	114
7.6.3. La méthode SYSREM pour la conception	115
7.6.4. Remarques	116
7.7. METHODOLOGIE DE WARD ET MELLOR (SDRTS OU RTSA)	117
7.7.1. Le modèle	117
7.7.2. La démarche	118
7.8. METHODOLOGIE de HATLEY et PIRBHAI	121
7.8.1. Le modèle	121
7.8.2. La démarche	123
7.9. METHODOLOGIE DE LAVI ET HAREL (STATEMATE COMME OUTIL)	124
7.9.1. Le modèle ECS (Embedded Computer Systems)	124
7.9.2. La démarche	126
7.9.3. Remarques	127
7.10. DARTS (DESIGN APPROACH FOR REAL-TIME SYSTEMS)	127
7.10.1. Le modèle pour DARTS	127
7.10.2. La démarche	127
7.11. CONCEPTION ORIENTEE OBJET (O.O.D)	128
7.11.1. Le modèle objet	129
7.11.2. Démarche pour la conception	130
7.12. SYSTEM DESIGN WITH MACHINE CHARTS	133
7.12.1. Le modèle	133
7.12.2. La méthode	134
7.12.3. Remarques	135

7.13. METHODOLOGIE DE NIELSEN ET SHUMATE	137
7.13.1. Modèles	137
7.13.2. Démarche	138
7.13.3. Remarques	138
7.14. BILAN	139
Ch 8 - PANORAMA DES MODELES	
8.1. BASES POUR L'ANALYSE DES MODELES	142
8.1.1. Qualités des modèles	142
8.1.2. Classification des modèles	142
8.1.3. Modèles analytiques	143
8.1.4. Modèles conceptuels	143
8.2. OBJECTIFS DES MODELES POUR LES SYSTEMES	145
8.2.1. Modélisation pour les spécifications	145
8.2.2. Modélisation en conception	147
8.3. PANORAMA DES MODELES	148
8.3.1. Modèle pour les activités	148
8.3.2. Modèles pour les données	148
8.3.3. Modèles pour les fonctions	149
8.3.4. Modèles pour le comportement	151
8.4. CONCLUSION: LES MODELES DE MCSE	155
BIBLIOGRAPHIE 2	159

Partie 3 : SPECIFICATION D'UN SYSTEME

Ch 9 - LE CAHIER DES CHARGES

9.1. LE DEMANDEUR : SOURCE DU BESOIN	168
9.2. LE CONCEPTEUR: EXPERT DU DOMAINE DE REALISATION	168
9.3. LE CAHIER DES CHARGES: EXPRESSION DU BESOIN	168
9.4. SOUHAIT DU DEMANDEUR	169
9.5. BUT ET IMPLICATION DU CAHIER DES CHARGES	169
9.6. CONTENU ET GUIDE POUR LE CAHIER DES CHARGES	170
9.7. REPONSE A UN CAHIER DES CHARGES	172
9.8. EXEMPLES DE PROBLEMES	172
9.8.1. Système de contrôle en vitesse d'un centrifugeur	173
9.8.2. Automatisation par chariot filoguidé	174
9.9. RESUME	176

Ch 10 - OBJECTIF D'UNE SPECIFICATION

10.1. ROLE D'UNE SPECIFICATION	178
10.1.1. Distance entre client et concepteur	178
10.1.2. Diversité des partenaires côté client	178
10.1.3. Importance d'une vérification	179
10.1.4. Une spécification comme document formel vérifiable	180
10.2. NATURE D'UNE SPECIFICATION	182
10.3. CARACTERISTIQUES D'UNE SPECIFICATION	182
10.4. GRANDES LIGNES DU CONTENU D'UNE SPECIFICATION	184
10.5. DIFFICULTES DU TRAVAIL DE SPECIFICATION	185
10.6. COMPETENCES POUR SPECIFIER	185
10.7. RESUME	186

Ch 11 - BASES POUR LA MODELISATION

11.1. QUE FAUT-IL CARACTERISER?	188
11.2. NATURE DE LA CARACTERISATION : MODELISATION	190
11.3. CARACTERISATION D'UNE ENTITE	190
11.3.1. Nature d'une entité	190
11.3.2. Nature des éléments caractéristiques	191
11.3.3. Dépendance entre éléments caractéristiques	192
11.3.4. Nature des entrées et des sorties	193
11.4. TROIS VUES POUR LA DESCRIPTION D'UNE ENTITE	193
11.5. MODELISATION PAR LES DONNEES/INFORMATIONS	194
11.5.1. Modélisation selon 2 niveaux	195
11.5.2. Modèle pour la description des entités donnée	196
11.5.3. Modèle pour la description des relations	198
11.5.4. Modélisation par les données	199
11.6. MODELISATION PAR LE COMPORTEMENT	200
11.6.1. Les différents modèles à états discrets	201
11.6.2. Modélisation par les états	203
11.6.3. Modélisation stimuli/réponse	204
11.6.4. Règles préconisées pour le modèle de comportement à états discrets	205
11.7. MODELISATION PAR LES ACTIVITES	207
11.8. GUIDE POUR LA MODELISATION	211
11.9. RESUME	213

Ch 12 - DEMARCHE POUR LA SPECIFICATION

12.1. LES CONSTITUANTS D'UNE SPECIFICATION	216
12.2. PRESENTATION DE LA DEMARCHE	217
12.3. ANALYSE ET MODELISATION DE L'ENVIRONNEMENT	219
12.3.1. Modélisation de chaque entité	219
12.3.2. Description fonctionnelle de l'environnement	222
12.4. DELIMITATION DES ENTREES ET SORTIES DU SYSTEME	223
12.5. EXEMPLE : CONTROLE EN VITESSE D'UN CENTRIFUGEUR	224
12.6. SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES	226
12.6.1. Nature des spécifications fonctionnelles	226
12.6.2. Approches pour élaborer une spécification fonctionnelle	227
12.6.3. Méthode pour élaborer les spécifications fonctionnelles	232
12.6.4. Exemples	234
12.7. SPECIFICATIONS OPERATOIRES	235
12.8. SPECIFICATIONS TECHNOLOGIQUES	236
12.9. PROCEDURES D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION	239
12.10. EXEMPLE 2: AUTOMATISATION PAR CHARIOT FILOGUIDE	239
12.10.1. Modélisation de l'environnement	240
12.10.2. Spécifications du système	241
12.11. VERIFICATION, VALIDATION DES SPECIFICATIONS	244
12.11.1. Les participants	244
12.11.2. Planification du travail et des revues	244
12.12. CARACTERISTIQUES DE LA SPECIFICATION	245
12.13. RESUME	246

BIBLIOGRAPHIE 3

247

Partie 4 : CONCEPTION FONCTIONNELLE

Ch 13 - LE MODELE FONCTIONNEL

13.1. LES CONSTITUANTS DU MODELE FONCTIONNEL	254
13.2. LE MODELE DE STRUCTURE FONCTIONNELLE	255
13.2.1. Représentation graphique	255
13.2.2. Cohérence et lisibilité d'une S.F.	256
13.2.3. Interprétation d'une S.F.	258
13.2.4. Raffinement et abstraction d'une S.F.	261
13.2.5. Décomposition maximale: fonctions élémentaires ou actions	263
13.2.6. Règles de comportement pour une fonction élémentaire	263
13.2.7. Propriétés d'une structure fonctionnelle	265
13.3. SPECIFICATION DES FONCTIONS ELEMENTAIRES	266
13.3.1. Objectifs de la spécification	267
13.3.2. Choix du langage de description	267
13.3.3. Le modèle de description	269
13.3.4. Interprétation du modèle	273
13.4. SPECIFICATION DES DONNEES	274
13.4.1. Objectifs de la spécification des données	274
13.4.2. Modèle de description	275
13.4.3. Catégories de données: les structures	276
13.4.4. Décomposition d'une donnée: minimisation et normalisation	278
13.4.5. Utilisation des données	279
13.5. PROPRIETES GLOBALES DU MODELE FONCTIONNEL	280
13.6. RESUME	282

Ch 14 - PRINCIPES EN CONCEPTION

14.1. CONCEPTION ORIENTEE SUJET	284
14.2. CONCEPTION INDEPENDANTE DE LA TECHNOLOGIE	285
14.2.1. Fonctions d'interfaçage avec l'environnement physique	286
14.2.2. Fonctions de dialogue homme/machine	287
14.2.3. Répartition géographique	287
14.2.4. Maintenance, sûreté de fonctionnement	288
14.2.5. Importance des catégories de spécification	289
14.3. COMPLEXITE MINIMALE ET INDEPENDANCE	290
14.3.1. Orthogonalité ou cohérence des fonctions	290
14.3.2. Réduction des couplages	291
14.4. DEMARCHE POUR LA DEDUCTION D'UNE SOLUTION	291
14.4.1. Analyse plutôt qu'intuition	291
14.4.2. Approche par les données plutôt que par les fonctions	292
14.4.3. Raffinement plutôt qu'abstraction	293
14.5. DECOMPOSITION VERTICALE OU HORIZONTALE	294
14.6. MODELES GENERIQUES DE SOLUTIONS	295
14.7. RESUME	296

Ch 15 - DEMARCHE POUR LA CONCEPTION FONCTIONNELLE

15.1. PRESENTATION DE LA DEMARCHE	300
15.2. DOCUMENTS EN ENTREE ET EN SORTIE DE L'ETAPE	302
15.2.1. Document de spécification	302
15.2.2. Document de conception	302
15.3. DELIMITATION DES ENTREES ET SORTIES	303
15.3.1. Démarche	303
15.3.2. Exemple 1: Contrôle en vitesse d'un centrifugeur	304

15.3.3. Exemple 2: Automatisation par chariot filoguidé	305
15.4. RECHERCHE D'UNE PREMIERE DECOMPOSITION FONCTIONNELLE	307
15.4.1. Importance de la première décomposition fonctionnelle	307
15.4.2. Démarche pour élaborer une solution	308
15.4.3. Exemple 1: contrôle en vitesse d'un centrifugeur	310
15.4.4. Exemple 2: Automatisation par chariot filoguidé	311
15.5. RAFFINEMENT FONCTIONNEL	312
15.5.1. Critère d'arrêt pour le raffinement	312
15.5.2. Déroulement du raffinement	313
15.5.3. Exemple 1: contrôle en vitesse d'un centrifugeur	313
15.5.4. Exemple 2: Automatisation par chariot filoguidé	314
15.6. COMPORTEMENT DES FONCTIONS ELEMENTAIRES	315
15.6.1. Méthode pour l'obtention d'une description algorithmique	316
15.6.2. Exemple 1: Contrôle en vitesse d'un centrifugeur	316
15.6.3. Exemple 2: Automatisation par chariot filoguidé	319
15.7. DESCRIPTION DES DONNEES	321
15.7.1. Méthode pour décrire les données	322
15.7.2. Illustration par un exemple	323
15.8. CRITERES D'EVALUATION D'UNE SOLUTION	325
15.8.1. Analyse du couplage	325
15.8.2. Analyse de la cohérence	326
15.8.3. Analyse de la complexité	326
15.8.4. Lisibilité d'une solution	326
15.9. DOCUMENTATION	327
15.10. RESUME	327
Ch 16 - MODELES GENERIQUES DE SOLUTIONS	
16.1. ROLE ET APPORT D'UN MODELE GENERIQUE	330
16.2. MODELE CONTROLEUR/PROCEDE COMMANDE	330
16.2.1. Principe	330
16.2.2. Le modèle	331
16.2.3. La méthode	332
16.2.4. Exemple	332
16.3. MODELE SUPERVISION/CONTROLE-COMMANDE	334
16.3.1. Principe	334
16.3.2. Le modèle	335
16.3.3. La méthode	335
16.3.4. Exemples	336
16.4. MODELE CLIENT/SERVEUR	336
16.4.1. Principe	336
16.4.2. Le modèle	337
16.4.3. La méthode	338
16.4.4. Exemple: transmission de message par liaison série	339
16.5. MODELE D'INTERACTIVITE	340
16.5.1. Principe	340
16.5.2. Le modèle	341
16.5.3. La méthode	342
16.5.4. Exemple	342
16.5.5. Généralisation du modèle au cas multi-fenêtres	344
16.6. RESUME	344
BIBLIOGRAPHIE 4	347

Partie 5 : DEFINITION DE LA REALISATION

Ch 17 - LE MODELE D'EXECUTION

17.1. CARACTERISTIQUES DU MODELE D'EXECUTION	352
17.1.1. Le modèle d'exécution et ses constituants	352
17.1.2. Signification des éléments et des relations	353
17.2. LE MODELE DE STRUCTURE D'EXECUTION	355
17.2.1. Représentation graphique	355
17.2.2. Interprétation d'une S.E	357
17.2.3. Raffinement et abstraction d'une structure d'exécution.	358
17.3. SPECIFICATION DES CONSTITUANTS POUR LA REALISATION	359
17.3.1. Spécification d'un processeur	360
17.3.2. Spécification d'une mémoire	360
17.3.3. Spécification d'un noeud de communication	360
17.4. PROPRIETES DU MODELE D'EXECUTION	361
17.5. RESUME	362

Ch 18 - LE MODELE D'INTEGRATION

18.1. LE MODELE D'INTEGRATION ET SES CONSTITUANTS	364
18.2. LE MODELE D'ALLOCATION	365
18.2.1. Correspondance entre les éléments des 2 structures	365
18.2.2. Contraintes pour une allocation	367
18.3. LE MODELE D'IMPLANTATION POUR CHAQUE PROCESSEUR	368
18.3.1. Implantation des tâches	369
18.3.2. Implantation de chaque tâche	371
18.3.3. Spécification de chaque élément	372
18.4. QUELQUES REGLES POUR DEDUIRE UNE IMPLANTATION	372
18.4.1. Correspondance: Fonctions → Tâches	373
18.4.2. Traduction des relations par partage de variables	374
18.4.3. Traduction des synchronisations par événement	374
18.4.4. Traduction pour des transferts par messages	375
18.5. IMPLANTATION AVEC OU SANS EXECUTIF TEMPS-REEL	376
18.5.1. Implantation sans moniteur temps-réel	377
18.5.2. Implantation avec un exécutif temps-réel	378
18.5.3. Critères de choix de la technique d'implantation	380
18.6. CARACTERISTIQUES DU MODELE D'INTEGRATION	381
18.7. RESUME	382

Ch 19 - DEMARCHE POUR LA DEFINITION DE LA REALISATION

19.1. LES OBJECTIFS A ATTEINDRE	384
19.1.1. Spécifications matérielles	384
19.1.2. Contraintes de temps	385
19.1.3. Réduction du coût de développement	385
19.1.4. Réduction de la partie organisationnelle	386
19.1.5. Règles de qualité	387
19.1.6. Objectifs contradictoires	387
19.2. PRESENTATION DE LA DEMARCHE	388
19.3. INTRODUCTION DES CONTRAINTES DE REPARTITION	388
19.4. INTRODUCTION DES INTERFACES	391
19.4.1. Modèle pour l'introduction des interfaces	392
19.4.2. Introduction des interfaces physiques	393
19.4.3. Introduction des interfaces homme-machine	394
19.4.4. Exemple 1 : contrôle en vitesse d'un centrifugeur	395

19.4.5. Exemple 2 : automatisation par chariot filoguidé	400
19.5. CONTRAINTES POUR UNE STRUCTURE D'EXECUTION	402
19.5.1. Evaluation des contraintes de temps	402
19.5.2. Techniques pour déduire une structure d'exécution	408
19.6. DETERMINATION DE LA STRUCTURE D'EXECUTION	409
19.6.1. Choix de la répartition matériel / logiciel	409
19.6.2. Exemple 1 : contrôle en vitesse d'un centrifugeur	410
19.6.3. Exemple 2 : automatisation par chariot filoguidé	411
19.7. SCHEMA D'IMPLANTATION LOGICIELLE POUR CHAQUE PROCESSEUR	412
19.7.1. Traduction d'une dépendance temporelle entre deux actions	413
19.7.2. Exemple 1 : contrôle en vitesse d'un centrifugeur	414
19.7.3. Exemple 2 : automatisation du chariot filoguidé	415
19.7.4. Implantation d'une séquence d'actions	416
19.7.5. Implantation d'une séquence bouclée d'actions	417
19.7.6. Implantation de plusieurs séquences d'actions	417
19.7.7. Capacité des ports	419
19.7.8. Utilisation des services d'un processeur	419
19.7.9. Implantation de modules	420
19.8. IMPLANTATION DES DONNEES	421
19.8.1. Critères pour l'implantation des données	421
19.8.2. Implantation pour des données structurées	422
19.8.3. Implantation pour des collections et des relations	422
19.9. SPECIFICATION DE LA REALISATION MATERIELLE	423
19.9.1. Exemple 1 : contrôle en vitesse d'un centrifugeur	424
19.9.2. Exemple 2 : automatisation du chariot filoguidé	424
19.9.3. Couplage entre processeurs	425
19.10. DOCUMENTATION ET CARACTERISTIQUES DE LA SOLUTION	427
19.11. RESUME	428
BIBLIOGRAPHIE 5	431

Partie 6 : REALISATION

Ch 20 - DEMARCHE POUR LA REALISATION

20.1. OBJECTIF DE LA REALISATION	435
20.1.1. Caractérisation de l'étape de Réalisation	436
20.1.2. Variété des méthodes et moyens en réalisation	437
20.1.3. Importance en durée de l'étape de Réalisation	439
20.2. DEMARCHE POUR LA REALISATION	440
20.3. VERIFICATION ET ACCEPTATION DES SPECIFICATIONS	441
20.4. REALISATION MATERIELLE	442
20.4.1. Démarche	442
20.4.2. Les outils	443
20.4.3. Règles à respecter	443
20.5. REALISATION LOGICIELLE	443
20.5.1. Démarche	443
20.5.2. Les outils	444
20.5.3. Règles à respecter	444
20.5.4. Traitement des erreurs	446
20.6. INTEGRATION ET TEST	446
20.7. LES SOURCES D'ERREURS	447

20.8. RAFFINEMENT EN REALISATION	448
20.8.1. Raffinement en réalisation matérielle	449
20.8.2. Raffinement en réalisation logicielle	449
20.9. INTERET DE LA REUTILISATION	450
20.10. RESUME	450
Ch 21 - TECHNIQUES POUR LA REALISATION MATERIELLE	
21.1. METHODE POUR LA RECHERCHE D'UNE REALISATION	454
21.2. TECHNIQUES POUR LA REALISATION	454
21.2.1. Réalisation avec des composants existants	454
21.2.2. Développement de composants spécifiques	455
21.3. VERIFICATION, VALIDATION D'UNE REALISATION	457
21.3.1. Test fonctionnel	457
21.3.2. Test de fabrication	458
21.4. REUTILISATION POUR LE MATERIEL	459
21.5. MODELES GENERIQUES POUR LA REALISATION	460
21.6. LE MODELE DE LA MACHINE DE MOORE	461
21.6.1. Le principe	461
21.6.2. Le modèle	462
21.6.3. méthode	463
21.7. LE MODELE COMMANDE/EXECUTION	465
21.7.1. Principe	465
21.7.2. Modèle	466
21.7.3. Méthode	468
21.8. RESUME	469
Ch 22 - TECHNIQUES POUR LA REALISATION LOGICIELLE	
22.1. NIVEAUX DE FONCTIONNALITES ET DEMARCHES	472
22.1.1. Niveaux de fonctionnalités	472
22.1.2. Démarches	473
22.2. REUTILISATION POUR LE LOGICIEL	475
22.3. PRINCIPES DE REALISATION	476
22.3.1. Qualités	476
22.3.2. Caractéristiques	477
22.3.3. Principes	477
22.4. TECHNIQUES POUR L'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE	478
22.5. IMPLANTATION DIRECTE	479
22.6. UTILISATION D'UN EXECUTIF TEMPS-REEL	480
22.7. UTILISATION DU LANGAGE ADA	481
22.7.1. Le mécanisme de rendez-vous	481
22.7.2. Implantation des relations du modèle fonctionnel	483
22.7.3. Interruptions et exceptions	484
22.8. UTILISATION DU LANGAGE OCCAM ET DU TRANSPUTER	485
22.8.1. Le mécanisme d'échange par canal	485
22.8.2. Implantation des relations du modèle fonctionnel	487
22.9. SERVICES POUR LE MODELE FONCTIONNEL	489
22.10. REALISATION ORIENTEE OBJET	491
22.10.1. Catégories d'objets	491
22.10.2. MCSE et la conception orientée objet	492
22.10.3. MCSE pour l'identification des objets	493
22.10.4. Structuration avec la programmation objet	497
22.11. RESUME	499
BIBLIOGRAPHIE 6	501

Partie 7 : CONDUITE DE PROJET

Ch 23 - MANAGEMENT DE PROJETS

23.1. UNE PRESENTATION DU PROBLEME	508
23.1.1. Modélisation d'une étape de développement	508
23.1.2. Types d'Entropie	509
23.1.3. Causes de l'entropie	510
23.2. ORGANISATION DU MANAGEMENT	512
23.3. PLANIFICATION	514
23.3.1. Objectifs	514
23.3.2. Principes	515
23.4. TECHNIQUES POUR LA PLANIFICATION	515
23.5. ORGANISATION	516
23.6. CONSTITUTION DES EQUIPES	517
23.7. DIRECTION DE PROJET	517
23.8. CONTROLE	518

Ch 24 - PLANNING ET COUT D'UN PROJET

24.1. CONTRAINTES DE DEROULEMENT POUR CHAQUE ETAPE	522
24.1.1. Etape de spécification	522
24.1.2. Etape de conception	523
24.1.3. Etape de définition de la réalisation	524
24.1.4. Etape de réalisation	525
24.2. DUREE TOTALE D'UN PROJET	526
24.3. OPTIMISATION D'UN PLANNING	527
24.4. METHODE OU PAS DE METHODE	528
24.5. ESTIMATION DU COUT D'UN PROJET	528

Ch 25 - CONFORMITE D'UN PROJET

25.1. TERMINOLOGIE	532
25.2. OBJECTIFS	532
25.3. TYPE D'ERREURS	533
25.4. NATURE DES VERIFICATIONS	534
25.5. METHODES EN CONCEPTION	535
25.5.1. Technique pour les revues de conception	536
25.5.2. Simulation/modélisation comme outil d'évaluation	537
25.6. METHODES POUR LA PHASE DE REALISATION	537
25.6.1. Analyse statique	537
25.6.2. Analyse dynamique	537
25.6.3. Démarche pour le test	538
25.7. TECHNIQUES POUR L'INTEGRATION	538
25.7.1. Assemblage par phase	538
25.7.2. Assemblage incrémental	539
25.7.3. Tests orientés OBJECTIFS	539
25.7.4. Remarques sur ces démarches	540
25.8. ENVIRONNEMENT POUR LE TEST	540
25.9. TESTS AUTOMATIQUES	540
25.10. PLANIFICATION DES TESTS	541
25.11. GUIDE POUR LA SPECIFICATION DU TEST	541
25.12. GUIDE POUR UN DOCUMENT DE TEST	542
25.12.1. Information Générale	542
25.12.2. Plan	543
25.12.3. Spécification des Tests	543

25.12.4. Evaluation des Tests	544
25.12.5. Description des tests	544
Ch 26 - MAINTENANCE	
26.1. TYPES DE MAINTENANCE	546
26.2. LES CAUSES DE LA MAINTENANCE	546
26.2.1. Qualité du produit développé	547
26.2.2. Documentation	548
26.2.3. Utilisateurs	548
26.2.4. Personnel	548
26.3. PROCEDURES POUR LA MAINTENANCE	548
26.3.1. Alternative: maintenance/nouvelle conception	549
26.3.2. Méthode de contrôle des changements	550
26.4. SOLUTIONS POUR AMELIORER LA MAINTENANCE	550
26.5. LES OUTILS DE MAINTENANCE	551
26.6. MANAGEMENT DE LA MAINTENANCE	552
26.6.1. Objectif et activités	552
26.6.2. Règles pour la maintenance	552
26.6.3. gestion des équipes	553
Ch 27 - DOCUMENTATION D'UN PROJET	
27.1. JUSTIFICATION FONCTIONNELLE	556
27.2. STRUCTURATION DES DOCUMENTS	557
27.2.1. Hiérarchie des documents	557
27.2.2. Documents préliminaires	558
27.2.3. Documents de contrôle	558
27.2.4. Documents de spécification, de conception, de réalisation, de tests	560
27.2.5. Les manuels	561
27.2.6. Document de maintenance	562
27.3. PLANIFICATION POUR LA DOCUMENTATION	562
27.4. PROCEDURES POUR LA DOCUMENTATION	562
27.4.1. Problèmes et causes	562
27.4.2. Niveaux de qualité de la documentation	563
27.4.3. Procédures	563
27.5. GUIDE POUR LA REDACTION DES DOCUMENTS	565
27.5.1. Défauts d'un document	565
27.5.2. Principes pour la rédaction	566
27.5.3. Rédaction des manuels utilisateurs	567
Ch 28 - GESTION DE LA QUALITE	
28.1. TERMINOLOGIE	570
28.2. PRINCIPE POUR L'OBTENTION DE LA QUALITE	570
28.3. LES CRITERES DE QUALITE	571
28.4. FACTEURS OU ATTRIBUTS DE LA QUALITE	572
28.5. MESURE DE LA QUALITE	573
28.6. METHODE	573
28.7. VERIFICATION DE LA QUALITE	574
BIBLIOGRAPHIE 7	577

Partie 8 : BILAN ET PERSPECTIVES**Ch 29 - APPORT DE LA METHODOLOGIE**

29.1. LA BOITE A OUTILS DU CONCEPTEUR	582
29.2. DOMAINES D'UTILISATION	582
29.3. ORGANISATION DES PROJETS	582
29.4. REPARTITION DES COMPETENCES	583
29.5. GUIDE POUR LE DEVELOPPEMENT	584
29.6. DOCUMENTATION DES PROJETS	586
29.7. LES POINTS DELICATS EN CONCEPTION	586
29.8. PERENNITE DE LA METHODOLOGIE	588

Ch 30 - CAHIER DES CHARGES POUR UN OUTIL DE CONCEPTION

30.1. LES OBJECTIFS	592
30.2. LES FONCTIONNALITES SOUHAITEES	593
30.2.1. Description	593
30.2.2. Documentation	594
30.2.3. Vérification, validation	594
30.2.4. Production	595
30.2.5. Gestion de projets et de versions	596
30.2.6. Conduite de projets	597
30.3. SYNTHESE DES FONCTIONNALITES	597
30.4. STRUCTURE ET CARACTERISTIQUES D'UN OUTIL	598
30.5. GUIDE POUR UNE ANALYSE DES OUTILS	600

Ch 31 - REALITES ET PERSPECTIVES

31.1. LA COMPETENCE DU CONCEPTEUR	602
31.2. RESPONSABILITES DE L'ORGANISATION	602
31.3. PERSPECTIVES A LONG TERME	603

BIBLIOGRAPHIE 8

607

CONTENTS

Part 1 : Methodology Overview

- 1 - Introduction
- 2 - Systems characteristics
- 3 - System development life cycle
- 4 - Methodology basis
- 5 - MCSE overview
- 6 - An example

Part 2 : Models and Methodologies

- 7 - Methodologies survey
- 8 - Models survey

Part 3 : System Specification

- 9 - System requirements
- 10 - System specification
- 11 - Modeling concepts
- 12 - The specification process

Part 4 : Functional Design

- 13 - The functional model
- 14 - Design principles
- 15 - The functional design process
- 16 - Template models for design

Part 5 : Implementation Specification

- 17 - The executive model
- 18 - The integration model
- 19 - The implementation specification process

Part 6 : Implementation

- 20 - Implementation steps
- 21 - Hardware development tools
- 22 - Software development tools

Part 7 : Project Management

- 23 - The project management process
- 24 - Project planning and cost
- 25 - Project verification and validation
- 26 - Maintenance management
- 27 - Project documentation
- 28 - Quality management

Part 8 : Conclusion and Perspectives

- 29 - Methodology contribution
- 30 - Requirements for a computer-aided design tool
- 31 - Realities and perspectives