

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX ET GRAPHIQUES

ABREVIATIONS

DEFINITION

RESUME

INTRODUCTION	25
1. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT NATIONAL DE LA NAVIGATION AERIENNE 'ENNA'	27
1.1. Introduction	27
1.2. Présentation de l'établissement d'accueil « l'ENNA »	27
1.3. Historique	27
1.4. Missions de l'ENNA	29
1.5. Organisation de l'ENNA	29
1.6. Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne (DENA)	30
1.6.1. Le Département de la Circulation Aérienne (DCA)	31
1.6.2. Le Département de l'Information Aéronautique (DIA)	32
1.6.3. Centre de Contrôle Régional (CCR)	32
1.6.4. Département Télécommunication Aéronautique (DTA)	33
1.6.5. Département Technique (DT)	33
1.6.6. Département Système (DS)	34
1.7. Conclusion	34
2. LE CONCEPT PBN	35
2.1. Introduction	35
2.2. Historique	35
2.3. Origine de la PBN	35
2.4. Mise en œuvre du concept PBN	37
2.5. Contenu du manuel PBN	37
2.6. Principe de la navigation fondée sur les performances	38

2.7. Terminologie du Contexte de la PBN	39
2.8. La spécification de navigation	41
2.9. Critères RNP APCH	45
2.10. Objectifs OACI de déploiement du PBN	45
2.10.1. Application PBN selon la zone/type d'opération	45
2.10.2. Procédures d'approche finale de type 'APV'	46
2.11. Opérations PBN et senseurs	46
2.12. Avantages de la PBN	47
2.13. Conclusion	48
3. LA NAVIGATION DE SURFACE	49
3.1. Introduction	49
3.2. Historique	49
3.3. Méthodes de navigation	50
3.4. Systèmes RNAV	50
3.4.1. Définition	50
3.4.2. Objectifs de la navigation de surface 'RNAV'	52
3.4.3. Fonction de base du système RNAV	53
3.4.4. Base de données de navigation	54
3.4.5. Établissement des plans de vol	54
3.4.6. Méthode de positionnement RNAV	57
3.4.7. Précision de navigation	58
3.4.8. Intégrité des bases de données de navigation	58
3.4.9. Guidage et contrôle	59
3.4.10. Exigences imposées sur le système RNAV	59
3.4.11. Equipements RNAV	60
3.4.12. Principe du système RNAV	60
3.4.13. Certification RNAV	61
3.4.14. Zones d'exploitation	61
3.4.15. Les différents types de la RNAV	61
3.4.16. La différence entre P-RNAV et B-RNAV	62
3.5. Procédures RNAV	63
3.5.1. Généralités	63
3.5.2. Erreur technique de vol (FTE)	63
3.5.3. Valeurs tampons	64

3.5.4. Aire de franchissement d'obstacles	65
3.5.5. Repères	65
3.5.6. RNAV avec GNSS de base	65
3.5.7. Attente RNAV	69
3.5.8. Comparaison des aires de protection des procédures RNAV et des procédures conventionnelles	70
3.6. Les avantages de la RNAV	76
3.7. Problèmes actuels de la RNAV	78
3.8. Conclusion	78
4. LES PROCEDURES D'APPROCHE RNAV(GNSS) EN 'T' OU EN 'Y'	79
4.1. Introduction	79
4.2. La navigation par satellite pour l'aviation civile 'GNSS'	81
4.2.1. Introduction	81
4.2.2. Historique	81
4.2.3. Définition du 'GNSS'	83
4.2.4. Constellations de base	84
4.2.5. Principe de fonctionnement du GNSS	87
4.2.6. Le récepteur GNSS	90
4.2.7. Opérations du GNSS	90
4.2.8. Equipements de bord	90
4.2.9. Critères de performance de navigation	92
4.2.10. Critères de performance relatifs aux systèmes de navigation	93
4.2.11. Systèmes de renforcement	93
4.2.12. Types de NOTAM GNSS	97
4.2.13. Avantages du GNSS	98
4.2.13. Stratégie de mise en œuvre du GNSS dans la région AFI (AFRIQUE-OCEAN INDIEN	99
4.2.14. Conclusion	104
4.3. Procédures RNAV(GNSS)	106
4.3.1. Introduction	106
4.3.2. Historique	106
4.3.3. Types d'approches et critères opérationnels	106
4.3.4. Utilisation des procédures RNAV(GNSS)	108
4.3.5. Préparation de vol	109

4.3.6. Critères de construction des procédures d'approche RNAV(GNSS)	110
4.3.7. Les conditions de mise en œuvre de procédures GNSS	111
4.3.8. Publication de la carte d'approche	112
4.3.9. Certification des systèmes embarqués	113
4.3.10. Les avantages des procédures RNAV/GNSS	113
4.3.11. Conclusion	113
4.4. Types d'approches et intégration dans la procédure RNAV(GNSS)	116
4.4.1. Introduction	116
4.4.2. Approches en 'T' ou en 'Y'	116
4.4.3. Concept général	116
4.4.4. Attente protégée RNAV/GNSS	119
4.4.5. Les différents segments d'une procédure d'approche RNAV /GNSS en 'T' ou en 'Y'	119
4.4.6. Altitude /hauteur d'arrivée en région terminale (TAA/TAH)	126
4.4.7. Conclusion	131
5. CONSTRUCTION DE LA PROCEDURE D'APPROCHE RNAV(GNSS) POUR L'AERODROME DE HASSI MESSAOUD	132
5.1. Introduction	132
5.2. Présentation de l'aérodrome	134
5.3. Description de l'aérodrome de HassiMessouad	134
5.3.1. Situation géographique de l'aérodrome	134
5.3.2. Caractéristiques dimensionnelles de l'aérodrome	134
5.4. Types d'obstacles de l'aérodrome	135
5.4.1. Aires d'approche et de décollage	135
5.5. Installation de télécommunication des services de la circulation aérienne	135
5.6. Zone de contrôle de Hassi Messouad (CTR)	136
5.7. Moyens d'aide à la navigation	136
5.8. Les procédures existantes	137
5.8.1. Procédures d'approche aux instruments	137
5.9. Le service de contrôle d'approche de Hassi Messaoud	138
5.10. Etude de la densité de trafic	139
5.11. Introduction	142

5.12. Hypothèse	142
5.13. Choix du type de procédure	142
5.14. Analyse des données	143
5.14.1. Infrastructure	143
5.14.2. Suppositions	144
5.15. MSA	144
5.15.1. MFO applicable	145
5.15.2. Obstacles	145
5.15.3. Sectorisation	146
5.16. Construction des segments de la procédure	146
5.16.1. Ordre de l'étude	146
5.17. Conclusion	159
5.18. Introduction	161
5.19. Présentation de l'AutoCAD	161
5.20. Présentation de l'ArchiCAD	162
CONCLUSION	163
ANNEXES	166
ANNEXE 1	167
ANNEXE 2	168
ANNEXE 3	171
ANNEXE 4	174
REFERENCES	177