

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

MEMOIRE

Présenté à

L'université de Batna
Faculté des sciences de l'ingénieur
Département d'Electronique

En vue de l'obtention du Diplôme de :

Magister en électronique industrielle
Option: Contrôle

Par:

M. Amir NAKIB

Ingénieur d'état en électronique

Compression du signal
Électrocardiographique (ECG) par un
Algorithme basé sur la dérivation non entière

Jury composé de :

Mohamed BOULEMDEN	Prof.	U. Batna	Président
Youcef FERDI	M.C.	U. Skikda	Rapporteur
Kamel SERAIRI	M.C.	U. Biskra	Examineur
Djamel BENATIA	M.C.	U. Batna	Examineur

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	I
--------------------------	----------

CHAPITRE I: ELECTROCARDIOGRAPHIE

1. INTRODUCTION.....	1
2. ENREGISTREMENT DE L'ECG STANDARD: LES DERIVATIONS.....	2
2.1. Les dérivations périphériques bipolaires standards.....	2
2.2. Les dérivations périphériques unipolaires.....	2
3. ONDES ENREGISTREES.....	4
4. LE VECTOCARDIOGRAMME.....	5
5. ELECTROCARDIOGRAMME AMBULATOIRE DE HOLTER.....	7
6. ELECTROCARDIOGRAMME A HAUTE RESOLUTION MOYENNE.....	7
7. CARACTERISTIQUES FREQUENTIELLES DU SIGNAL ECG.....	8
7.1. Bruits en électrocardiographie.....	8
7.1.1. Interférence avec le secteur 50Hz (ou 60Hz aux USA).....	9
7.1.2. Perte de contact des électrodes avec la peau.....	9
7.1.3. Bruit de mouvement.....	9
7.1.4. Bruit de respiration.....	11
7.1.5. Bruit lié aux contractions musculaires (EMG).....	11
7.1.3. Saturation des amplificateurs.....	11
7.2. Bandes passantes utilisées en électrocardiographie.....	11

CHAPITRE II: TECHNIQUES DE COMPRESSION DU SIGNAL ECG

1. INTRODUCTION.....	13
2. INTERET DE COMPRESSER LE SIGNAL ECG.....	13
3. MESURE DES PERFORMANCES.....	14
4. COMPRESSION DIRECTE.....	16
4.1. Méthodes classiques de compression directe.....	16
4.1.1. Techniques de compression par tolérance de comparaison.....	16
4.1.2. Interpolation.....	18
4.1.3. La compression par la méthode MIC différentielle (DPCM).....	19
4.1.4. Performances.....	35
4.2. Méthodes de compression directe du signal ECG.....	35
4.2.1. L'algorithme TP.....	35
4.2.2. L'algorithme AZTEC.....	36
4.2.3. L'algorithme CORTES.....	38
4.2.4. L'algorithme FAN.....	38
4.2.5. L'algorithme SLOPE.....	41
4.2.6. L'algorithme de Soustraction du battement de référence.....	41
4.2.7. L'algorithme LTP.....	42

5. COMPRESSION PAR TRANSFORMATION.....	42
5.1. Transformation de fourier discrète.....	43
5.1.1. Principe.....	43
5.1.2. Performances	43
5.2. Transformée en cosinus.....	44
5.2.1. Principe.....	44
5.2.2. Performances	44
5.3. Transformée de Hadamard.....	44
5.3.1. Principe.....	44
5.3.2. Performances.....	45
5.4. Transformation de Walsh.....	45
5.4.1. Principe.....	46
5.4.2. Performances.....	47
5.5. Transformation de Karhunen-Loève.....	47
5.5.1. Principe.....	47
5.5.2. Performances.....	50
5.6. Transformée en Ondelettes.....	50
5.6.1. Principe.....	50
5.6.2. L'algorithme de compression.. ..	51
5.6.3. Performances.....	51
6. AUTRE METHODES DE COMPRESSION DU SIGNAL ECG.....	51
6.1. L'algorithme ASEC.....	51
6.1.1. Principe.....	51
6.1.2. Performances.....	52
6.2. La compression par quantification vectorielle.....	52
6.2.1. Principe.....	52
6.2.2. Performances.....	53

CHAPITRE III:LA DERIVATION NON ENTIERE

1. INTRODUCTION.....	54
2. DEFINITION DE DERIVATION NON ENTIERE.....	55
3. CALCUL NUMERIQUE DE LA DERIVEE NON ENTIERE.....	56
4. INVERSIBILITE DE LA DERIVATION NON ENTIERE	57
5. EFFETS DE LA DERIVEE NON ENTIERE DISCRETE SUR LES SIGNAUX	57
5.1. La densité spectrale de puissance.....	57

CHAPITRE IV: L'ALGORITHME PROPOSE

1. INTRODUCTION.....	63
2. DESCRIPTION DE ALGORITHMME.....	63
2.1. Algorithme de compression.....	63
2.1.1.Ladérivation non entière.....	64
2.1.2.Prédiction linéaire.....	69
2.1.3.Quantification.....	75
2.1.4.Codage de Huffman.....	80
2.2. Algorithme de décompression.....	86
2.2.1.Filtrage du bruit de quantification	87
2.2.1.1. Filtrage passe bas 50Hz(FPB)	87
2.2.1.2. Filtrage par soustraction spectrale (FPB)	89
2.2.1.3. Comparaison.....	91
2.3 Accumulation de l'erreur quantification.....	97
3.RESULTATS.....	98
CONCLUSION.....	104
SUGGESTIONS POUR LES TRAVAUX FUTURS.....	106
BIBLIOGRAPHIE.....	107
ANNEXE: ESTIMATION DE LA FONCTION D'AUTOCORRELATION.....	110