

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA DE BOUMERDES
FACULTE DES SCIENCES

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : *Sciences et Technologie*

Filière : *Imagerie et Appareillage Biomédicale*

Thème

**Segmentation des images IRM
d'accidents vasculaires cérébraux
sous MATLAB**

Réalisé par:
Mussa Kipende

Soutenu le septembre 2017 devant le jury

Mme Sedjelmaci

Mr Omar

Mr Ammar

Année universitaire 2016/2017

Remerciements

*Tout d'abord, je voudrais remercier mon Dieu Tout-Puissant de me donner une bonne santé et de me donner aide tout le temps de mes études et m'aide à écrire mon travail de projet. Deuxièmement, j'aimerais remercier mes parents en particulier mon père **Said Hassan Kipende**, ma mère **Suhuba Mussa**, mon frère Hassan Said Hassan Kipende et tous mes autres membres de la famille pour leurs aides et participations au cours de mes études. Troisièmement, j'aimerais remercier mes professeurs *Mme Sedjelmaci*, *Mr Omar* et *Mr Ammar* pour leur aide et leurs supervisions dans mes études et pour écrire mon travail de projet et je remercie tous les autres professeurs de mon département. Enfin, je voudrais remercier tous les membres du jury pour leurs participations personnelles de la première à la fin de mes études.*

Les tables des matières

Introduction générale	3
Chapitre 1	4
Introduction	5
1.1 Définition d'Accident vasculaire cérébral(AVC).....	5
1.2 AVC ischémique	7
1.2.1 AVC thrombotique	7
1.2.2 AVC embolique.....	7
1.2.3 AVC "watershed"	8
1.3 Traitement de l'AVC ischémique et des accidents ischémiques transitoires.	8
1.4 AVC hémorragique.....	9
1.4.1 L'hémorragie intracérébrale	10
1.4.2 L'hémorragie sous-arachnoïdienne	10
1.4.2.1 Rupture d'anévrisme.....	10
1.6 Accident Ischémique Transitoire(AIT).....	12
1.7 Symptômes de l'accident vasculaire cérébral.....	13
1.8 Diagnostic de l'accident vasculaire cérébral	14
1.9 IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE FONCTIONNELLE	15
1.9.1 IRM.....	15
1.9.2 F IRM	16
Conclusion.....	16
Chapitre 2	17
Introduction	18
2 PROGRAMMATION D'IMAGES MÉDICALES.....	18
2.1 Le traitement des images médicales	18
2.2 PROGRAMATION DE MATLAB POUR LA SEGMENTATION DE L'IRM (IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE) IMAGES D'AVC.....	18
2.2.1 Segmentation.....	18
2.2.2 Techniques de segmentation.....	19
2.3 PROCÉDURE DE PROGRAMMATION DE L'IRM (IMAGERIE DE RÉSONANCE MAGNÉTIQUE) IMAGES D'AVC À MATLAB	19
2.3.1 Collection d'images	20
2.3.1.2 Commandes MATLAB imread, imwrite et imshow.....	20
2.3.2 Amélioration de l'image médicale	21

2.3.3 Segmentation seuillage des images médicales.....	24
2.3.3.1 Le Seuillage global.....	24
2.3.3.2 Le Seuillage local.....	26
Conclusion.....	27
Chapitre 3.....	28
Introduction.....	29
3.1 MATLAB.....	29
3.1.1 MATLAB dans le traitement de l'image médicale.....	29
3.1.2 Image DICOM dans MATLAB.....	31
3.1.3 GUI (Graphical user interface).	32
3.2 ÉTUDE DE SIMULATION ET DE RÉSULTAT DU	PROGRAMME MATLAB
.....	33
3.2.1 MÉTHODE DE SEGMENTATION D'IMAGE MÉDICALE.....	33
3.2.1 Procédure de méthode de segmentation d'image médicale	34
3.2.1 .2 Création de l'interface graphique	35
3.2.1.3 Importance de la méthode de segmentation d'image de seuil.....	39
Conclusion.....	40
Conclusion générale.....	41

Introduction générale

L'une des maladies dangereuses de cette terre est un accident vasculaire cérébral. La première et importante procédure dans le diagnostic du patient présentant des symptômes de cette maladie est l'image médicale de la tête du cerveau. L'IRM (imagerie par résonance médicale) est l'une des meilleures techniques d'imagerie médicale. Pour une meilleure compréhension du problème, la segmentation de l'image médicale aide les médecins et le radiologiste à effectuer ces tâches.

La segmentation d'image médicale a les différentes méthodes et techniques qui peuvent faire la segmentation de l'image médicale, mais toutes les méthodes et techniques présentent des inconvénients et des avantages. Nous avons besoin d'une méthode pour que nous fassions cette tâche de la meilleure façon et de meilleurs résultats. Du premier chapitre au dernier chapitre, nous avons répondu à toutes les questions.

Notre objectif principal est de créer un programme MATLAB qui fera une segmentation d'image médicale qui contribuera à une meilleure compréhension du problème de l'AVC.

Dans le premier chapitre, nous avons fait une brève description des différents types d'accidents vasculaires ensuite nous avons présenté quelques définitions de la segmentation par seuillage dans le deuxième chapitre, et enfin nos résultats et leurs interprétations sont détaillés dans le troisième chapitre.

Chapitre 1
ACCIDENT VASCULAIRE CEREBRAL(AVC)

Introduction

Ce premier chapitre est le chapitre des introductions; le lecteur doit comprendre ou connaître tous les principaux termes dans les détails. Le but de ce chapitre est de vous donner des informations sur les accidents vasculaires cérébraux (AVC) en général. La fin de ce chapitre vous aurez une bonne idée sur cette maladie que je vous aide à vous prévenir des facteurs d'origine humaine qui mènent à cette maladie et seulement cela, mais aussi vous connaîtrez les symptômes d'AVC qui mènent à comprendre la maladie et nous aider à soigner des patients pour un meilleur traitement. La technique d'imagerie par résonance magnétique est également l'une des principales caractéristiques de ce projet qui nous aide à obtenir des images médicales numériques; Nous verrons également la définition de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle.

1.1 Définition d'Accident vasculaire cérébral(AVC)

Les vaisseaux sanguins circulent dans différentes parties du corps humain afin de transporter différents nutriments sanguins (oxygène, dioxyde de carbone, hormones, cellules sanguines, glucose et autres) dans le processus appelé système circulatoire ou système cardiovasculaire ou système vasculaire. Le cerveau humain contrôle la plupart des activités humaines (maîtrise de soi, planification, raisonnement, pensée abstraite, vision, mouvement, locomotion et autres). Les organes sensoriels envoient l'information spécifique au cerveau qui traite, intègre et coordonne l'information reçue. Cette partie essentielle du corps humain a la circulation sanguine à travers deux paires d'artères (artère antérieure et artère postérieure). L'artère antérieure fournit du sang à la partie médiane et avant du cerveau qui se subdivise en artère carotide droite et artère carotide gauche, l'artère postérieure fournit du sang au tronc cérébral et à la partie arrière du cerveau qui se compose d'une artère vertébrale droite et d'une artère vertébrale gauche se joignent pour former Artère basilaire. L'artère communicante postérieure associe ces deux artères (artère antérieure et artère postérieure) est la partie du cercle de willis. La veine rassemblant le sang désoxygéné des différentes parties du corps vers le cœur, les veines jugulaires sont responsables du drainage veineux de la tête et du cou complet. Les veines du cerveau ont ces principaux vaisseaux sanguins dans le cerveau: veines cérébrales supérieures et veines cérébrales inférieures, veines cérébrales moyennes superficielles, veines cérébrales profondes, veines cérébrales internes et veines cerebelaire supérieures et inférieures. Ce sont des vaisseaux sanguins majeurs dans le cerveau.

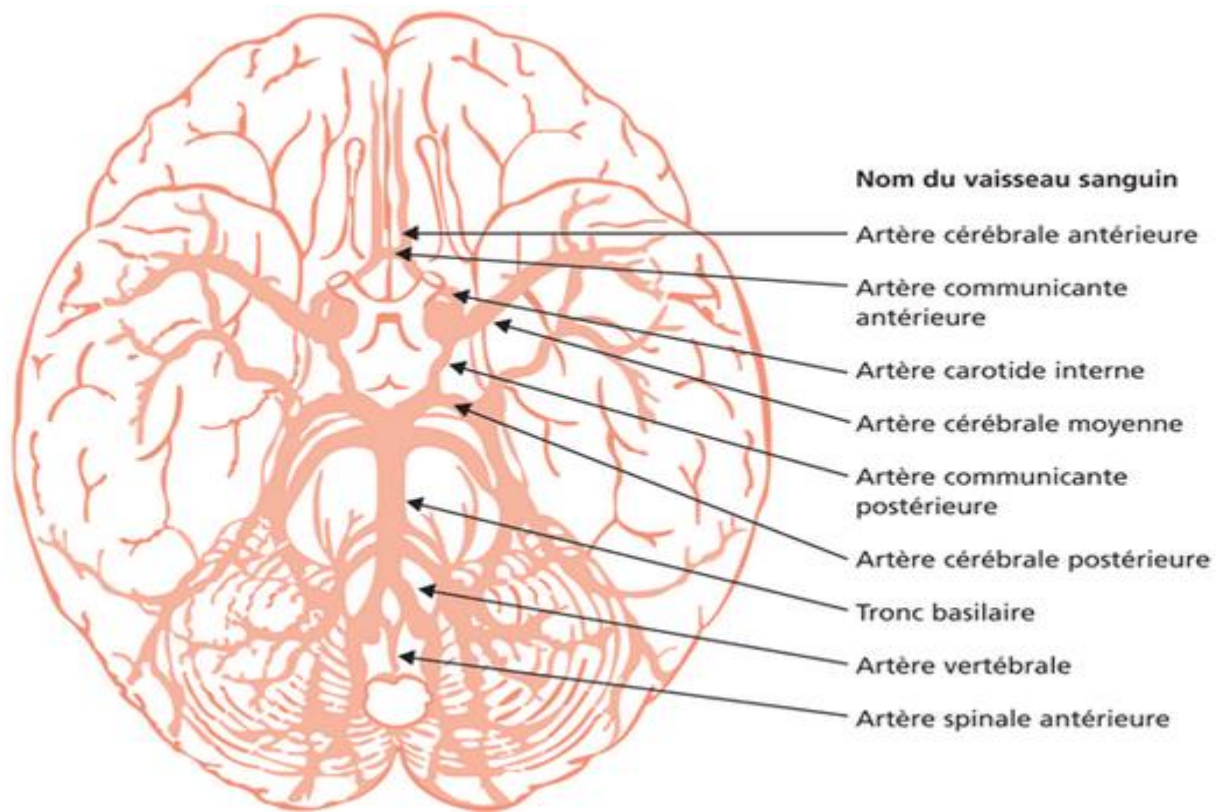


Figure1.1 les Artères du cerveau 1

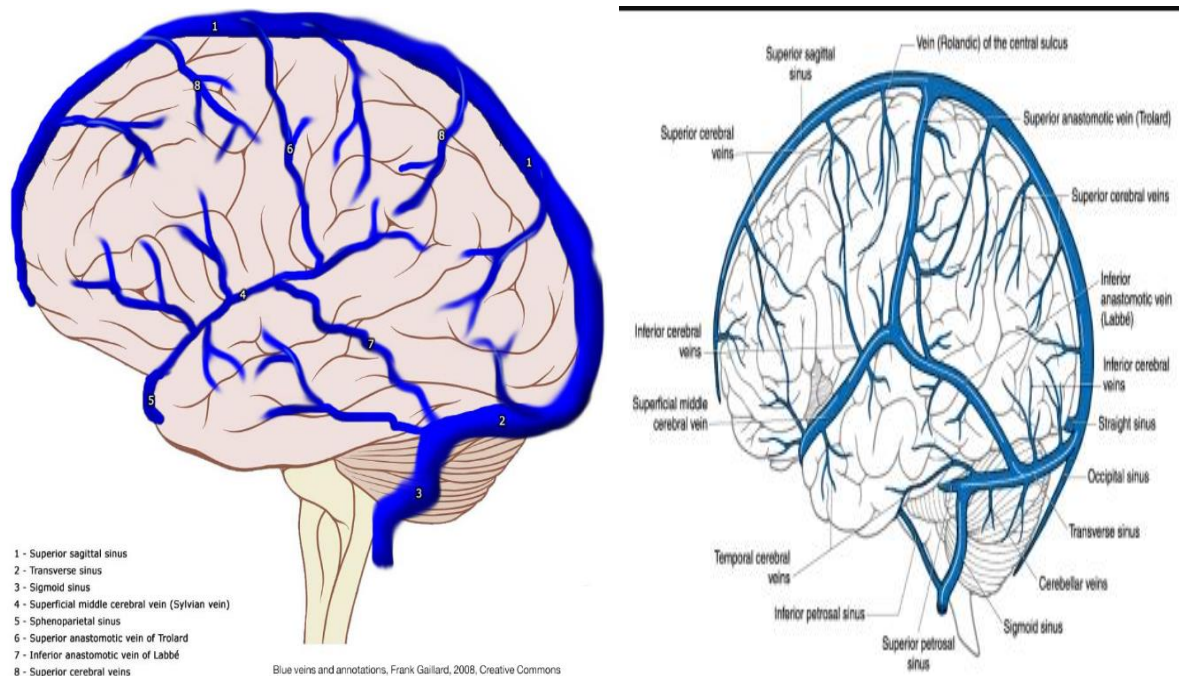


Figure1.2 Les veines du cerveau 1

Ce système circulatoire dans le cerveau maintient les cellules du cerveau en vie et lorsque le flux sanguin est médiocre provoque la mort des cellules du cerveau. La mort des cellules du cerveau ou d'une partie du cerveau appelée Accident Vasculaire Cérébral (AVC)

cerebrovascular accident(CVA) en anglais, Un accident vasculaire cérébral survient lorsqu'une mort rapide du tissu cérébral à cause d'une perturbation de l'approvisionnement en sang [w3]. Il existe deux causes de l'accident vasculaire cérébral qui forment les principaux types d'accident vasculaire cérébral, La circulation sanguine (flux sanguin) est bloquée à l'intérieur du vaisseau sanguin (AVC ischémique) ou un vaisseau sanguin dans les ruptures cérébrales (AVC hémorragique).

1.2 AVC ischémique

C'est l'accident vasculaire cérébral le plus courant qui prend 80% de l'accident vasculaire cérébral, Il se produit lorsque le flux sanguin est bloqué à l'intérieur des vaisseaux sanguins (artères) du cerveau. AVC thrombotique, AVC embolique et AVC "watershed" sont les types d'AVC ischémique.

1.2.1 AVC thrombotique

L'artère qui fournit du sang dans le cerveau forme des caillots (coagulant) de sang (thrombus) [w5]. Il peut affecter les grandes artères (artère basilaire, artère cérébrale antérieure, artère cérébrale postérieure, artère vertébrale droite et gauche et artère carotide droite et gauche) Ou les petites artères dans les ganglions de la base et le Pont causés par une pression artérielle élevée (hypertension), Ce AVC dans les petites artères connues sous le nom d'infarctus lacunaire.

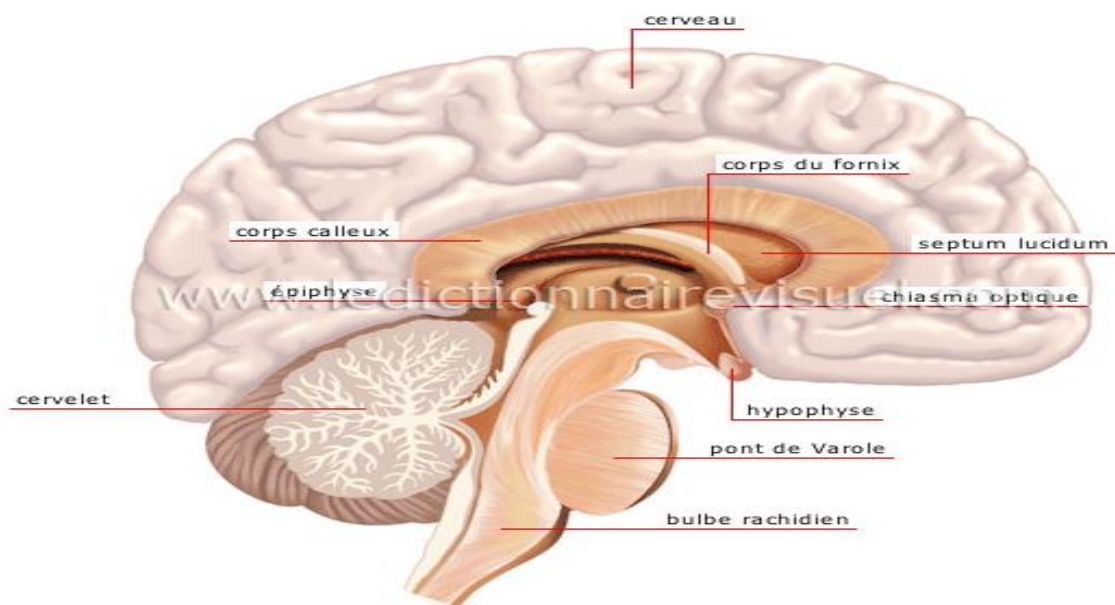


Fig1.3 les ganglions de la base et pont

1.2.2 AVC embolique

Des caillots de sang ou d'autres substances (matières grasses) se déplacent de n'importe où vers le cerveau à travers la circulation sanguine dans l'artère qui peut provoquer un blocage du flux sanguin, Ces blocages appelés embolies qui créent un AVC embolique [w6].

1.2.3 AVC "watershed"

Également connu sous le nom d'infarctus du "watershed", Une perte mondiale de flux sanguin se produit dans les zones frontalières des artères antérieures, postérieures et moyennes cérébrale [w7]. AVC "watershed" affecte une ou plusieurs parties du cerveau dans la zone appelée zone "watershed" area qui reçoivent simultanément flux sanguin de deux artères différentes [w8]. Peut être causé par les raisons suivantes: choc hémorragique, arythmies cardiaques, septicémie et surdose de stupéfiants.

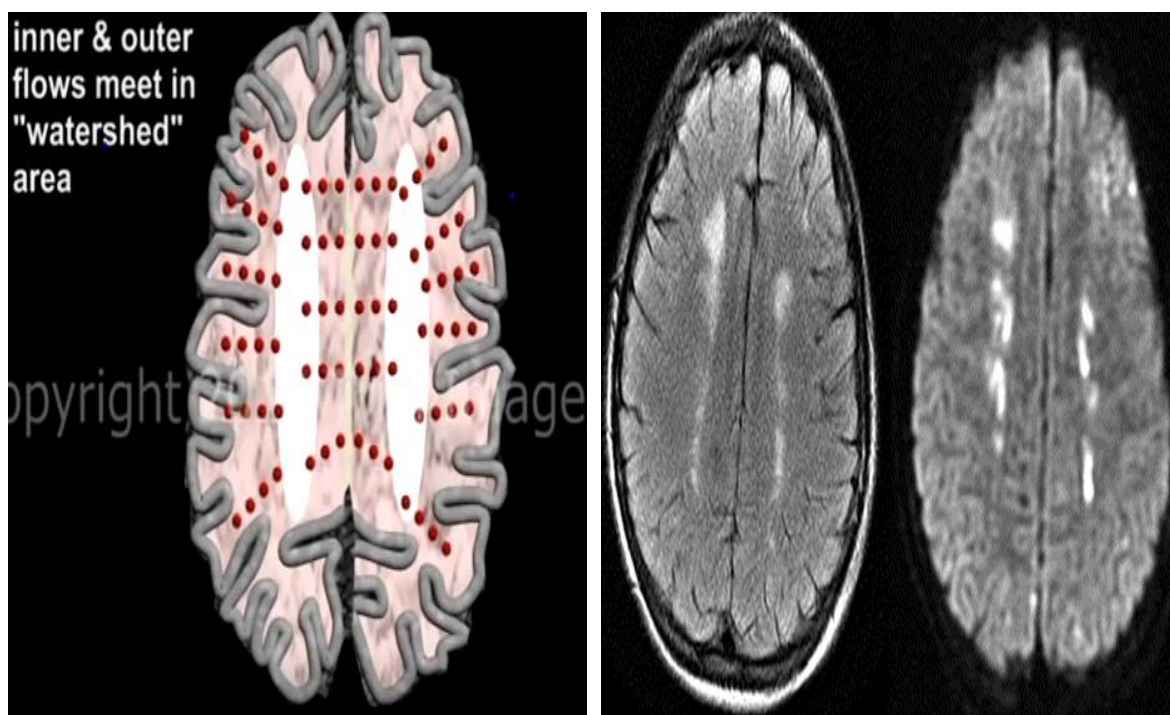


Figure1.4 la zone watershed area avec image du patient avec AVC watershed

1.3 Traitement de l'AVC ischémique et des accidents ischémiques transitoires.

Ces traitements peuvent être utilisés pour résoudre un problème dans ces deux types d'accident vasculaire cérébral:

- ✚ Médicaments, Nous savons que ces deux AVC provoqués par un caillot de sang à l'intérieur des vaisseaux sanguins, Le médicament appelé activateur de plasminogène tissulaire ou "tissue plasminogen activator" (TPA) sera injecté dans la veine du bras du patient. Ce médicament permet de dissoudre ou de contracter des caillots

sanguins dans le cerveau du patient, Cette injection doit être le plus tôt possible après l'apparition des symptômes pour une meilleure récupération. Le médicament antiplaquettaire aide à empêcher l'agglutination des plaquettes sanguines ensemble de former un caillot de sang et un médicament anticoagulant qui empêche la coagulation d'être plus grande.

- ✚ Médication injectée directement au cerveau, Quelque temps le médecin insère le cathéter (tube long) à travers une artère dans l'aîne du patient vers le cerveau pour délivrer TPA directement à l'endroit affecté par l'AVC_[w8].
- ✚ Endartérectomie carotidienne, Cette technique implique une intervention chirurgicale dans les artères (artères carotides) du cou du patient vers le cerveau, cette technique élimine les matières grasses (plaques) qui bloquent les artères carotides.

Angioplastie et stents, Le tube long (cathéter à ballonnet) avec des stents insérés dans l'artère carotide qui a bloqué. À l'artère bloquée, le cathéter à ballonnet gonflé pour dilater les stents qui ouvrent l'artère carotide bloquée pour permettre l'écoulement du sang, Le cathéter à ballonnet est dégonflé et les stents restent pendant plusieurs jours ou un temps spécifique pour guérir l'artère.

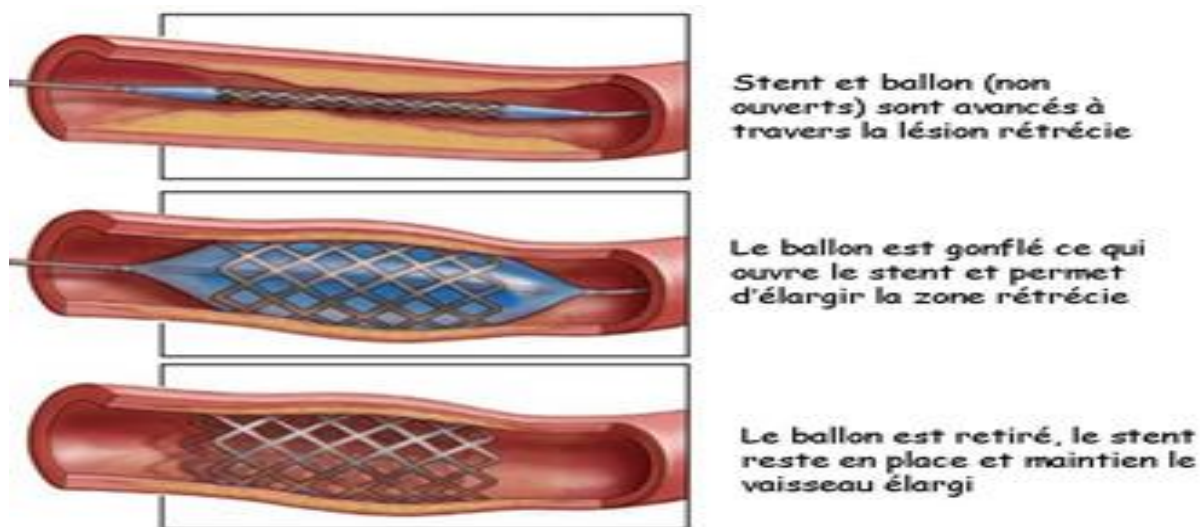


Figure1.5 stents dans la technique angioplastie

1.4 AVC hémorragique

Ce deuxième type majeur de l'accident vasculaire cérébral, il contribue à 20% de l'AVC, Les ruptures des vaisseaux sanguins à l'intérieur du cerveau provoquent l'accumulation de sang (saignement ou hémorragie) dans le cerveau qui cause la mort des tissus du cerveau et des malformations des neurones cela peut se produire dans le cerveau ou entre le cerveau et le

crâne. L'hémorragie intra-cérébrale et l'hémorragie sous-arachnoïdienne sont les deux types de ces accidents vasculaires cérébraux ^[w10].

1.4.1 L'hémorragie intracérébrale

Cela saigne dans le cerveau en raison de la rupture du vaisseau sanguin à l'intérieur, Peut être causé par ces raisons :

- **Hypertension artérielle**, pression artérielle incontrôlée.
- **Traumatisme**, lésion ou dommage de l'organisme ou organe biologique (cerveau) causé par des dommages externes.
- Trouble de saignement, les protéines du sang appelées facteurs de coagulation et les cellules sanguines appelées plaquettes fonctionnent dans la coagulation du sang lorsque des fuites de sang accidentelles sont survenues, une défaillance de la coagulation du sang appelée Trouble de saignement. Exemples de maladies du Trouble de saignement sont hémophilies de types A et B, Déficits en facteurs II, V, VII, X, XII et maladie (ou syndrome) de Von Willebrand ^[w11].
- **Malformation vasculaire**, C'est une anomalie dans les vaisseaux sanguins qui se produit au cours du développement du fœtus, le plus commun connu est la malformation artérioveineuse.
- **Angiopathie amyloïde**, L'angiopathie est le nom générique de la maladie des vaisseaux sanguins (artères, veines et capillaires). Les amyloïdes sont des agrégats de protéines qui se sont pliées et collées pour former des fibrilles.
- **L'abus de drogues**, les utilisations de l'abus de drogues (comme la cocaïne) peuvent causer ce type d'accident vasculaire cérébral.

1.4.2 L'hémorragie sous-arachnoïdienne

Les saignements des vaisseaux sanguins endommagés se produisent à la surface du cerveau entre le cerveau et le crâne. Le sang se mélange avec le liquide céphalo-rachidien qui protège le cerveau et la moelle épinière. Qui peut causer des maux de tête en raison de la pression augmente en raison de l'augmentation du sang dans le cerveau.

1.4.2.1 Rupture d'anévrisme

L'anévrisme est localisé, ballon rempli de sang comme dans le mur des vaisseaux sanguins, L'anévrisme peut se produire dans tous les vaisseaux sanguins, mais un pourcentage plus élevé se produit dans le polygone de Willis (circle of Willis en anglais). À mesure que l'anévrisme augmente de taille, le risque de rupture augmente, Cette rupture appelée Rupture d'anévrisme. Les raisons qui mènent à ce problème sont les suivantes:

- Fumeur,
- L'alcool (utilisations modérées ou élevées de l'alcool),
- Hypertension,
- Risques génétiques,
- Usages de médicaments sympathomimétiques, Les sympathomimétiques sont une classe de médicaments dont les propriétés imitent la stimulation du système nerveux sympathique. Le système nerveux sympathique est un type de système nerveux autonome qui fonctionne pour réguler les actions inconscientes du corps. L'exemple de la drogue est : l'adrénaline, la noradrénaline, l'amphétamine, l'isoprotérène, les amphétamines et la cocaïne.

- Déficit en œstrogènes, Les œstrogènes sont des hormones sexuelles féminines qui fonctionnent dans des actions variées sur différents tissus, comme stimuler le développement de caractéristiques sexuelles secondaires féminines^{w13}, Ces hormones peuvent provoquer une physiologie vasculaire et une pathophysiologie de l'anévrisme cérébral, Les variations du niveau des œstrogènes peuvent provoquer un développement ou une progression de la rupture des anévrismes cérébraux, La possibilité de ce problème est plus élevée dans la ménopause_[w12].
- Anti coagulation,
- Drogue statine, Également connu sous le nom "lipid-lowering medication" qui a utilisé pour réduire le cholestérol dans le corps.

1.5 Traitement de l'AVC hémorragique

Comme nous savons que cet accident vasculaire cérébral survient du fait que le cerveau perd du sang ou de la rupture, Les médicaments utilisés dans ce traitement de l'accident vasculaire cérébral, exemple de médicament qui réduit la pression artérielle si nécessaire. Il s'agit de certaines techniques utilisées pour traiter ce problème :

- ✚ "Aneurysm Clipping", L'anévrisme est comme un ballon à l'intérieur des vaisseaux sanguins, Dans cette technique, le chirurgien ouvrira le crâne dans le processus appelé craniotomie et isolera l'anévrisme du flux sanguin normal qui évite la rupture ou se développe plus grand.



Figure1.5 aneurysm clipping

- ✚ Le cathéter sera inséré dans l'artère du patient de l'aîne au cerveau en utilisant l'imagerie par rayons X, Le chirurgien guide ensuite les bobines détachables dans l'anévrisme du processus appelé bobinage d'anévrisme. Cette technique est préférable lorsque des ruptures d'anévrisme qui contribuent à bloquer les fuites de sang et la coagulation du sang dans les parois des vaisseaux sanguins pour le processus de guérison.
- ✚ La chirurgie peut-être la solution de ce problème, l'exemple de la malformation artérioveineuse (MAV), Le chirurgien peut éliminer les malformations artérioveineuses pour réduire le risque de rupture dans le cerveau du patient.
- ✚ Dans certaines circonstances spéciales, le chirurgien a besoin d'un contournement intracrânien pour résoudre la rupture et la lésion des vaisseaux dans le cerveau.
- ✚ La radiochirurgie stéréotaxique est une technique avancée utilisée pour réparer la malformation vasculaire.

1.6 Accident Ischémique Transitoire(AIT)

En dehors de ces deux types majeurs de l'accident vasculaire cérébral (ischémique et hémorragique), L'accident ischémiques transitoires (AIT) sont un type d'AVC appelé parfois une ischémie cérébrale transitoire (ICT) ou "mini-stroke" en anglais. Cet accident vasculaire cérébral survient lorsqu'il existe des caillots de sang temporaires (thrombus ou embolus) ou un blocage du sang dans le cerveau qui tue temporairement les tissus du cerveau, La mort temporaire des tissus cérébraux provoque le dysfonctionnement temporaire de la partie du cerveau. Étant donné que le blocage du sang est temporaire aussi les symptômes de ce problème sont également temporaires (se produisant en peu de temps et disparaissent), ces symptômes sont:

- i. Faiblesse musculaire, engourdissement, picotement,

- ii. Problèmes de vision,
- iii. Vertiges,
- iv. Difficulté à parler ou à comprendre le discours,
- v. mal de tête.

L'Accident Ischémique Transitoire(AIT) a lieu dans la courte période de temps (entre secondes et pas plus de 24 heures) et l'AVC ischémique prend plus que cette période d'accident ischémiques transitoires (TIA) qui diffère entre ces deux types d'accident vasculaire cérébral ^[w15].

Les accidents vasculaires cérébraux ischémiques et les accidents ischémiques transitoires(AIT) sont deux types différents d'AVC ayant la similitude dont nous avons discuté, Cela fait que ces deux types d'AVC ont le même type de traitement ou de traitements. L'accident vasculaire cérébral hémorragique a des traitements différents en raison du fait que cet AVC a une formation différente par rapport aux deux autres accidents vasculaires cérébraux.

1.7 Symptômes de l'accident vasculaire cérébral

Soudainement la mort des cellules du cerveau ou des tissus cérébraux provoque le dysfonctionnement soudain de cette partie particulière du cerveau et en quelques secondes les symptômes de l'AVC seront détectés dans le corps du patient. Ce sont les symptômes généraux de l'AVC pour les trois types d'accident vasculaire cérébral (AVC ischémique, AVC hémorragique et Accident Ischémique Transitoire(AIT)) mais le seul cas différent est que l'accident ischémiques transitoires (AIT) se déroulent en moins de 24 heures et d'autres deux types d'accident vasculaire cérébral prend plus de 24 heures, jours ou années. Ces signes d'avertissement sont:

Soudain, la faiblesse ou l'engourdissement dans le visage, le bras ou la jambe d'un côté du corps(Le côté gauche du cerveau contrôle le côté droit du corps et vice versa),

- Perte abrupte de la vision, de la force, de la coordination, de la sensation, de la parole ou de la compréhension de la parole. Ces symptômes peuvent s'aggraver avec le temps,
- Soudainement la vision de la vision, en particulier dans un œil,
- Perte soudaine d'équilibre, peut-être accompagnée de vomissements, de nausées, de fièvre, de hoquet ou de problèmes de déglutition,
- Les mal de tête soudains et sévères, sans autre cause, suivent rapidement une perte de conscience - indications d'un accident vasculaire cérébral dû à un saignement,
- Brève perte de conscience,

- Vertiges inexplicables ou chutes soudaines

1.8 Diagnostic de l'accident vasculaire cérébral

La personne atteinte de symptômes d'accident vasculaire cérébral ou de signes d'avertissement nécessite des soins médicaux, le patient a besoin d'un meilleur pronostic pour une meilleure ou meilleure forme de récupération de dommages ou de la mort, Ce sont les étapes ou les moyens que le médecin peut utiliser dans le diagnostic de l'AVC:

- Examens physiques: Le médecin examinera les facteurs de risque de l'accident vasculaire cérébral (membres de la famille, hypertension artérielle, tabagisme et autres), Le médecin demandera au patient ou à la personne qui s'occupe de ce patient (membres de la famille) des signes et des symptômes de l'AVC pour déterminer les types d'accident vasculaire cérébral. Le médecin utilisera le stéthoscope pour mesurer l'artère carotide au niveau du cou qui donne du son (bruit), ce son appelé broo-E déterminera que cette artère carotide a des caillots de sang ou non et examine les vaisseaux sanguins de l'œil.
- Scanner de tomodensitométrie (TDM) : Le scanner TDM est un scanner utilisant des rayons X pour prendre des photos claires et détaillées de la tête ou du cerveau, ce scanner peut montrer des saignements dans le cerveau ou des dégâts des tissus cérébraux [w15].
- Imagerie par résonance magnétique(IRM): l'IRM utilise des aimants et des ondes radio pour créer des images pour détecter le tissu cérébral endommagé.
- Échographie carotidienne : Utilise des ondes sonores pour créer une image à l'intérieur de l'artère carotide, cette échographie carotidienne montre une carotide de la plaque cartonnée (coagulation du sang) ou bloquée. Ce test peut inclure une échographie Doppler qui montre la vitesse et la direction du sang dans le vaisseau sanguin.
- L'artériogramme de tomographie et l'artériogramme de résonance magnétique est la technique utilisée pour montrer des artères plus grandes dans le cerveau qui donnent plus d'informations dans la détermination de l'AVC.
- L'angiographie carotidienne utilise du colorant (injecté par la substance appelée colorant de contraste) et des radiographies spéciales qui montrent à l'intérieur des artères carotides, le colorant contrasté simplifie la vision des artères dans l'image radiographique.
- L'électrocardiogramme montre la vitesse du battement cardiaque et le rythme de l'activité électrique du cœur qui aide à détecter le problème peut conduire à un

accident vasculaire cérébral et l'échocardiographie montre la taille, la forme et toutes les chambres des cœurs (ventricules et oreillettes) en utilisant des ondes sonores qui aident à détecter le sang Caillots dans le cœur. L'électrocardiogramme et l'échocardiographie sont deux techniques dans le cœur pour la détection de l'AVC.

- L'analyse du sang aide également à examiner les accidents vasculaires cérébraux, par exemple, un test de glycémie mesurant la quantité de glucose dans le sang, une faible quantité de glucose dans le sang présente des symptômes similaires d'accident vasculaire cérébral. Le nombre de plaquettes dans le sang est le deuxième exemple qui mesure le nombre de plaquettes dans le sang, les plaquettes contribuent au caillot de sang, à un faible taux de plaquettes sanguines qui entraînent un Trouble de saignement et un taux élevé de plaquettes sanguines entraîne un trouble thrombotique [w16].

1.9 IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE FONCTIONNELLE

1.9.1 IRM

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est l'imagerie médicale qui utilise un champ magnétique fort. Les protons dans les noyaux d'hydrogène dans le corps humain principalement dans l'eau (H_2O) ont des directions aléatoires dans le corps, mais lorsque le champ magnétique fort est appliqué, ses directions changent et s'alignent avec la direction du champ magnétique.

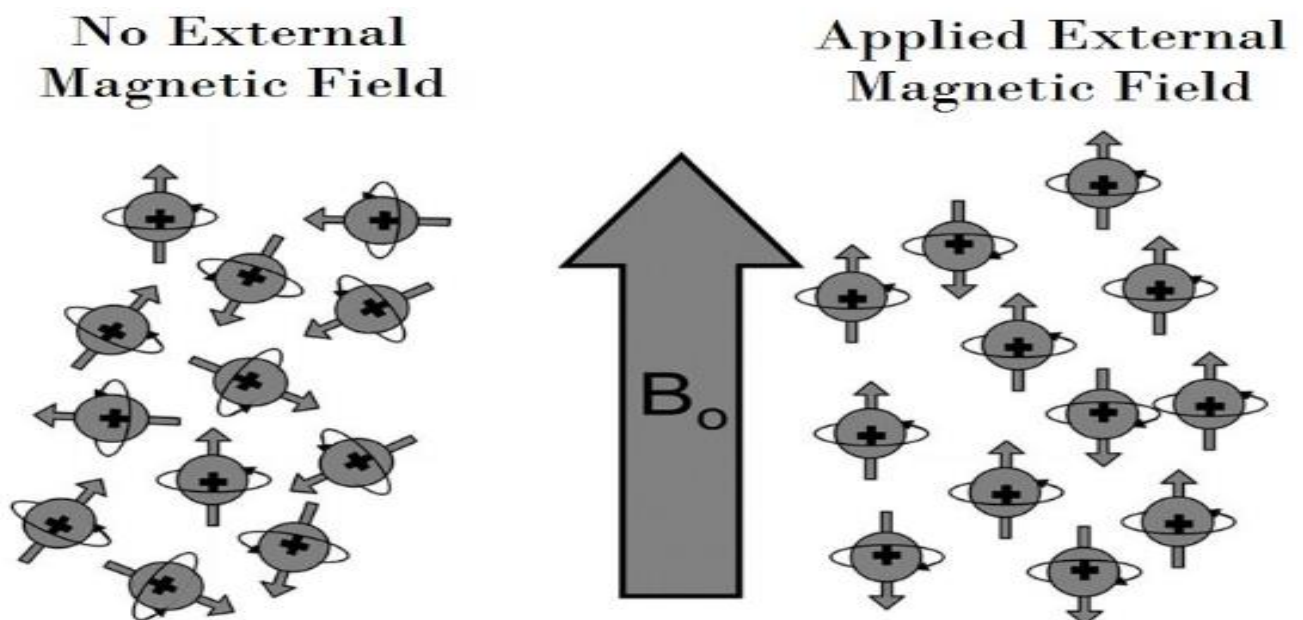


Figure 1.6 Protons d'hydrogène avant et après le champ magnétique appliqué, B_0 est champ magnétique fort

Les noyaux d'hydrogène absorbent l'énergie et créent un signal appelé MR signal, Ce signal varie en fonction de l'environnement. Le signal MR de la matière grise diffère de la matière blanche et du liquide rachidien cérébral dans le cerveau, Cette différence détectée par la bobine de radiofréquence (RF) dans le système d'IRM qui crée l'imagerie médicale par IRM.

1.9.2 F IRM

Différentes parties du cerveau humain effectuent différentes activités à partir d'activités simples (parler, voir et entendre) à des activités complexes (comprendre la langue). Les activités des neurones varient des activités simples aux activités complexes. Le sang riche en oxygène (hémoglobine oxygénée) résiste au magnétisme (Diamagnetisme) et le sang pauvre en oxygène (hémoglobine désoxygénée) attire le magnétisme (paramagnétique), Le signal MR est légèrement plus élevé dans le sang oxygéné que le sang désoxygéné. Cette neuroimagerie dépendante du sang s'appelle Blood oxygenation level dependent (BOLD) Et le processus de trous appelé l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMF). L'IRMF est une imagerie cérébrale qui gère l'activité du cerveau dans le cerveau en utilisant une quantité d'oxygène et d'activités neurones.

Conclusion

Comprendre les causes d'AVC, les symptômes, les diagnostics et les traitements aide à lutter contre cette maladie. Pas à pas, nous avons discuté des connaissances générales de l'AVC et à la fin de ce chapitre, vous pouvez contribuer en fonction de vos capacités, Par exemple vous pouvez éviter de fumer ou de consommer de l'alcool (L'homme a fait des causes d'accident vasculaire cérébral). L'AVC est l'une des maladies dangereuses dans le monde qui tue des milliers de personnes chaque année. Nous sommes sûrs que vous avez la connaissance générale de cette maladie et de l'IRM fonctionnelle, ces deux termes majeurs nous aideront ou nous donneront une meilleure compréhension de notre projet.

Chapitre 2
PROGRAMMATION DES IMAGES
MÉDICALES

Introduction

Nous allons faire la segmentation de l'image médicale en utilisant MATLAB, Ils sont beaucoup de techniques ou de façons d'effectuer ces segmentations d'image médicale; nous devons choisir la méthode qui nous aidera à faire cette segmentation d'image médicale. L'implication du langage de programmation notamment MATLAB dans les segmentations d'images médicales

2 PROGRAMMATION D'IMAGES MÉDICALES

Le monde a beaucoup de langages de programmation (Python, Java, C ++, Javascript, Brython, C#, MATLAB, F#, Haskell, Coffeescript, clojure et autres). Ces langages de programmation que nous utilisons dans différents aspects, l'un de ces aspects est le traitement des images médicales.

2.1 Le traitement des images médicales

L'être humain peut avoir une maladie dans l'un de ses organes, les techniques médicales ou techniques d'imagerie comme la radiographie (radiographie), tomodensitométrie (scanner CT), imagerie par résonance magnétique (IRM), échographie, médecine nucléaire (PET) et angiographie par résonance magnétique utilisé pour produire des images médicales. La visualisation et l'analyse de ces images médicales permettent de mieux comprendre et étudier les maladies humaines dans ses organes, Le but de ce traitement et cette analyse est d'obtenir des informations qui aident les médecins et les radiologues à comprendre la pathologie à l'intérieur de l'organe humain. L'imagerie médicale a beaucoup d'avantages, certains de ces avantages sont les suivants:

- Manipulation de certaines données d'image (pixel, densité d'image, luminosité et contraste) pour un meilleur diagnostic,
- Peut être stocké dans la mémoire de l'ordinateur et récupéré dans son écran ou imprimé sur le papier ou le film,
- Il offre une amélioration des images médicales pour une interprétation facile

2.2 PROGRAMATION DE MATLAB POUR LA SEGMENTATION DE L'IRM (IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE) IMAGES D'AVC

2.2.1 Segmentation

Les images médicales ont des structures anatomiques difficiles à analyser. L'identification de ces structures anatomiques ou ROI (région d'intérêt) ou délimitation d'organe est l'objectif principal de la segmentation d'image médicale. La segmentation extrait les caractéristiques, mesure les images et affiche les anomalies et l'organe partitionné. Les segmentations

d'images médicales ont beaucoup d'utilité importante en médecine et en radiologie, certaines d'entre elles sont [4] [5]:

- étudier le développement du cerveau
- Classification des cellules sanguines,
- Planification chirurgicale et simulations chirurgicales,
- Identification de la quantité de lésion de la sclérose en plaques,
- Détections de microcalcification de mammographie,
- Détection de la bordure coronaire dans les angiogrammes.

2.2.2 Techniques de segmentation

Ces techniques sont nombreuses, dépendent de la classification et ce sont des techniques bien connues [4] :

- I. Pixel, les pixels sont utilisés en segmentation. exemple de segmentation d'image de seuillage (Thresholding) ,
- II. Contour, la détection de bordure ou contour d'objet aide à la segmentation d'image,
- III. Les méthodes statistiques, au lieu de travailler avec le contour nous travaillons avec la région ou simples vous pouvez dire des paramètres,
- IV. Méthodes d'optimisation continue qui est le développement du contour, subdivisé en contours actifs, level sets, contours actifs géodésiques.
- V. Méthodes basées sur les graphiques subdivisées en coupures de graphiques, Random walkers and watershed
- VI. Modèles génériques pour la segmentation, ses types sont des modèles continus, des modèles hiérarchiques et des combinaisons

Comme les techniques de segmentation, les algorithmes de segmentation sont multiples comme K means, fuzzy, neuro fuzzy, snake algorithm, segmentation basé sur le seuillage.

2.3 PROCÉDURE DE PROGRAMMATION DE L'IRM (IMAGERIE DE RÉSONANCE MAGNÉTIQUE) IMAGES D'AVC À MATLAB

Le but principal de ce projet était de créer un programme MATLAB qui fera la segmentation des images d'AVC (Accident Vasculaire Cérébral). Nous avons discuté de la segmentation et de ses importances dans la médecine en particulier l'imagerie médicale, La visualisation et l'analyse des images d'AVC nécessitent une segmentation d'image médicale. Nous avons discuté avant les différentes techniques et différentes méthodes utilisées dans les segmentations. Pour atteindre cet objectif de création de notre programme qui fera cette segmentation d'image médicale, nous devons avoir les méthodes et la procédure uniques. Voici notre procédure utilisée dans notre programme que nous avons programmé en utilisant MATLAB

2.3.1 Collection d'images

L'introduction ou la représentation de MATLAB est très importante. Dans cette partie, nous présentons une image au MATLAB. L'image peut être représentée dans les deux dimensions (2D) $f(x, y)$ f est l'intensité, x et y sont les coordonnées spatiales (planes) ou trois dimensions (3D) $f(x, y, z)$ f est l'intensité de l'image (x, y, z) est une coordonnée spatiale. L'élément dans les images 2D s'appelle pixel et l'image 3D s'appelle voxel, L'image en couleur comme RGB (red, Green, Blue) est la combinaison d'images individuelles 2D. Souvent, dans le traitement de l'image médicale, nous utilisons trois dimensions (3D) [4].

2.3.1.1 Représentation matricielle de l'image

Numérisez cette image en coordonnées pour que l'image numérique transforme la valeur de coordonnées en valeur matricielle. Nous numérons les valeurs de coordonnées (x, y) et les valeurs d'amplitude ou d'intensité, le processus des valeurs de coordonnées numérisées est appelé échantillonnage et le processus des valeurs d'amplitude numérisées s'appelle la quantification. La représentation de l'image numérique en matrice [3].

$$f(x, y) = \begin{pmatrix} f(1,1) & f(1,2) & \dots & \dots & f(1,N) \\ f(2,1) & f(2,2) & \dots & \dots & f(2,N) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M,1) & f(M,2) & \dots & \dots & f(M,N) \end{pmatrix}$$

L'élément de cette matrice s'appelle élément d'image ou pixel

2.3.1.2 Commandes MATLAB imread, imwrite et imshow

Ces trois commandes sont des commandes importantes dans cette partie, ces codes ou commandes ont besoin d'un format d'image même si certains formats ne fonctionnent pas avec une commande exemple de commande GIF n'est pas pris en charge par imwrite. Il s'agit d'un format d'image PNG, JPEG ou JPG, BMP, XWD, TIFF, GIF, HDF, PBM et PGM.

L'image peut être stockée dans le dossier particulier de l'ordinateur, la commande Imread dans MATLAB utilisée pour lire une image dans l'environnement MATLAB. Sa syntaxe est

Imread('filename');

La commande `Imwrite` utilisée pour écrire de l'image sur le disque, sa syntaxe `Imwrite (im, 'filename', 'fmt')` signifie écrire l'image `im` dans le nom du fichier `filename` avec le format `fmt`

`imwrite(im, 'filename', 'fmt');`

`Imshow` utilisé pour afficher une image dans l'environnement MATLAB, sa syntaxe est `imshow (im)` signifie afficher l'image en niveaux de gris `Im`

`imshow(im)`

Exemple de code MATLAB qui contient toutes ces commandes

```
fwi=imread('C:\Users\MR KIPENDE\Desktop\jakwa\tangulia.jpg');
imwrite( fwi, 'C:\Users\MR KIPENDE\Desktop\jakwa.png');
imfinfo('C:\Users\MR KIPENDE\Desktop\jakwa\tangulia.jpg');
whos fwi
Name           Size           Bytes  Class  Attributes

fwi            342x450x3      461700  uint8
```



```
imshow (fwi)
```

La coordonnée matricielle dans l'image est entière, mais le pixel n'a pas besoin d'être entier, car le pixel peut être entier ou non entier pour savoir pourquoi nous avons besoin de classes de données pour les représenter dans l'image. Les classes de données de l'image qui peuvent être utilisées dans MATLAB sont doubles, uint8, uint16, uint32, int8, int32, single, char et logical.

Remarque: Une classe de données d'image peut être convertie à partir de classes de données d'image d'entrée valides vers une autre classe de données différentes dans MATLAB en utilisant la commande comme `im2uint8`, `im2uint16`, `im2double`, `im2bw` et `mat2gray`. Il n'est pas possible de convertir l'image d'une classe de données vers une autre classe de données, sauf les classes de données d'entrée valides pour la classe de données de sortie valide, la commande d'exemple `im2uint8` entrée valide sont logiques, uint8, uint16 et double.

2.3.2 Amélioration de l'image médicale

L'image médicale subit beaucoup de défis et l'une d'entre elles est la distorsion de l'image qui peut se produire en raison des différentes choses dont l'une est le bruit d'image. Pour une meilleure qualité des images et des simplifications du diagnostic d'image médicale, nous devons éliminer ce bruit d'image et tous les matériaux indésirables dans le processus appelé amélioration de l'image médicale. L'amélioration de l'image médicale est le processus d'amélioration de la visualisation de l'image médicale et la transforme en une meilleure image pour l'analyse qui comprend différents processus tels que le contraste, l'amélioration des bordures, la pseudo coloration, la filtration du bruit, l'affûtage et la grossissement.

Types d'amélioration de l'image médicale

Bien que nous ayons de nombreuses techniques d'amélioration de l'image médicale qui dépendent du type et de l'intensité de l'image, mais nous pouvons classer l'amélioration de l'image médicale dans trois techniques fondamentales.

- ❖ Technique Pixel

Dans cette technique, nous ne traitons que le niveau de gris de pixel sans affecter le pixel du quartier ou les caractéristiques de l'image. Cette technique comporte ces sous-types. Égalisation de l'histogramme, échelle d'intensité et compensation pour les caractéristiques non linéaires

- ❖ Technique des opérateurs locaux : Les sous-types de la technique sont l'amélioration du bord, l'égalisation de l'histogramme de la zone locale, la suppression du bruit par filtrage moyen et la suppression du bruit par filtrage médian

- ❖ Technique d'opérations d'images multiples : Deux techniques d'amélioration fonctionnant dans plus d'une image qui ont des valeurs de portée comparables, cette technique est divisée en suppression du bruit par la moyenne de l'image et l'amélioration du changement par la soustraction d'image.

Voici quelques codes ou commandes qui effectuent l'égalisation d'histogramme, l'égalisation d'histogramme adaptatif et l'ajustement d'image dans MATLAB

```
fwi=dicomread('C:\Users\MR KIPENDE\Downloads\kipende1');
fwi1 =histeq(fwi);
fwi2 =adapthisteq(fwi);
fwi3=imadjust(fwi);

figure(1)
subplot(2,2,1),imshow(fwi); title('original image')
subplot(2,2,2),imshow(fwi1); title('Hist equalization image')
subplot(2,2,3),imshow(fwi2);title('adaptive Hist equalization image')

figure(2)
subplot(2,2,1),imshow(fwi3); title('adjustment image')
subplot(2,2,2),imhist(fwi3); title('histogram of adjustment image')

figure(3)
subplot(2,2,1),imhist(fwi); title('histogram of original image')
subplot(2,2,2),imhist(fwi1); title('histogram of Hist equalization image')
subplot(2,2,3),imhist(fwi2);title('histogram of Hist equalization image')
```

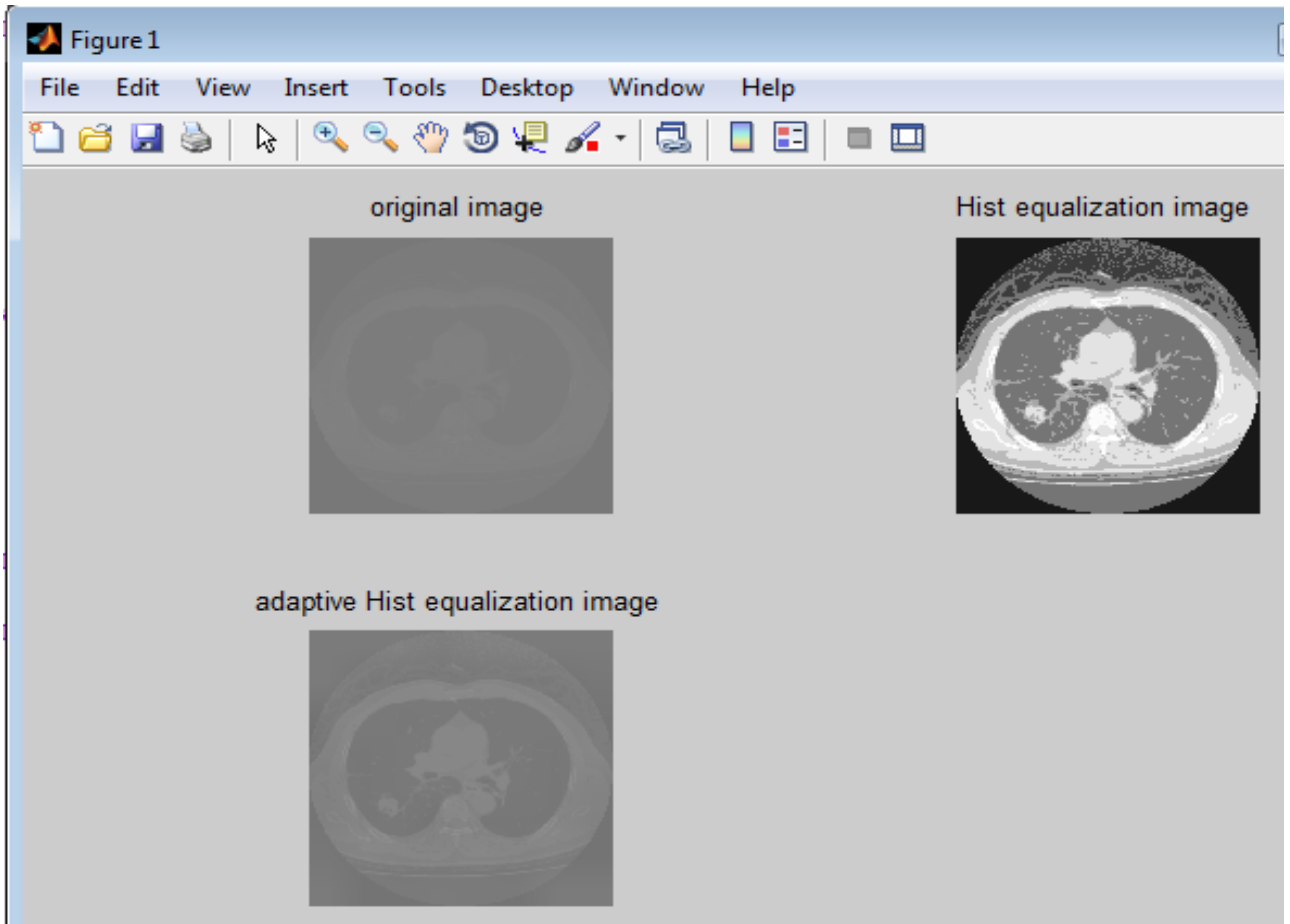



Figure2.4 Image de imshow

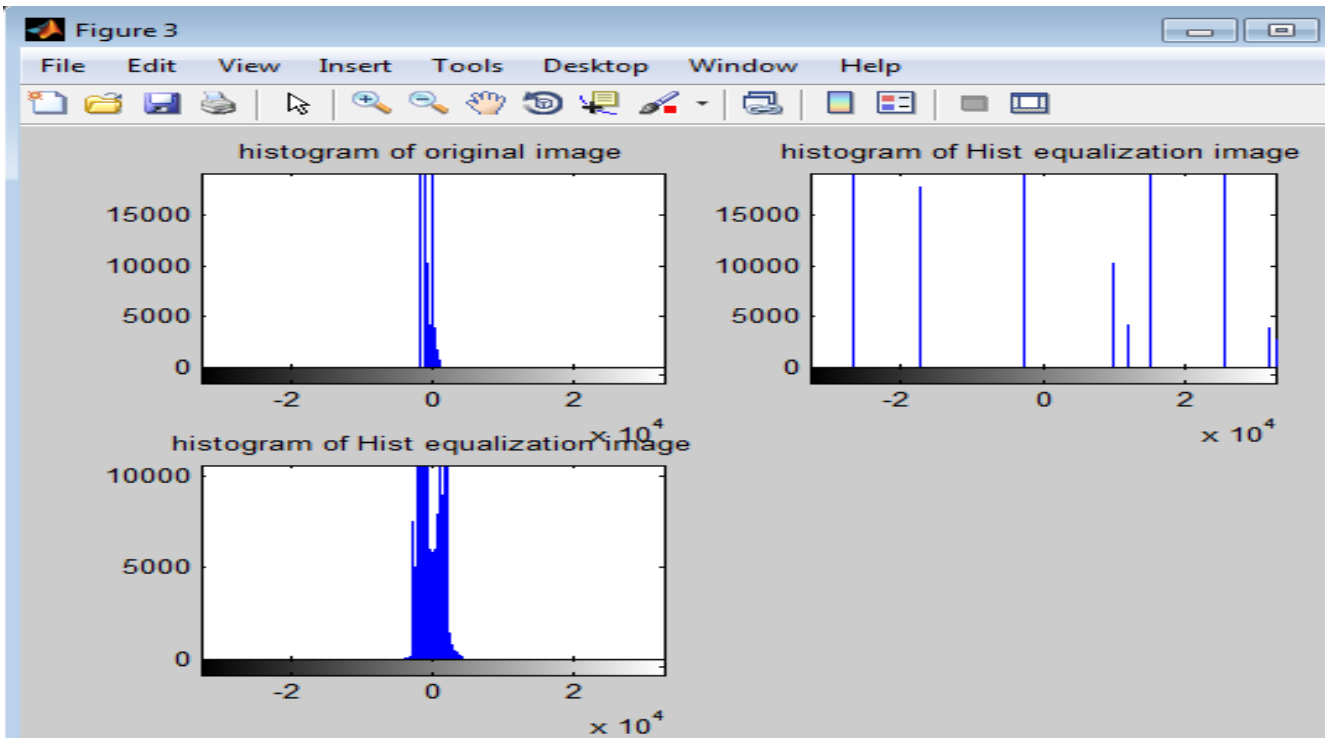


Figure 2.5 Image de commande imhist

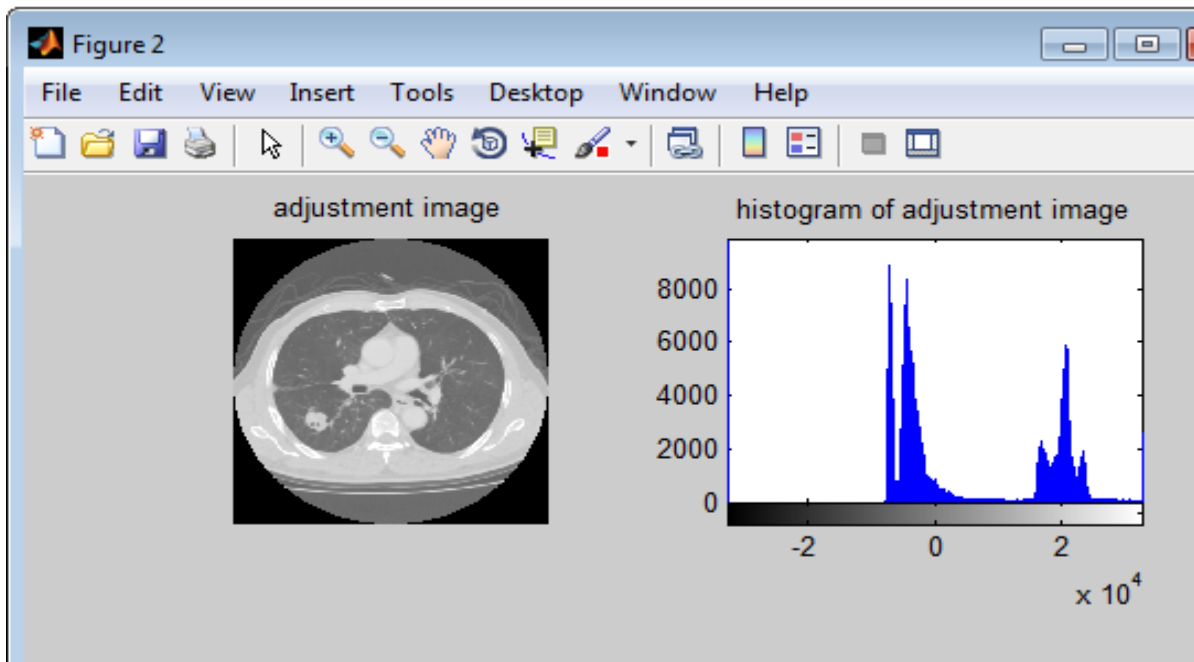


Figure2.6 image ajustée dans matlab et son histogramme

2.3.3 Segmentation seuillage des images médicales

Le seuil est l'une des nombreuses méthodes et techniques utilisées dans les segmentations d'images médicales, cette technique basée sur le pixel ou le voxel et l'intensité de l'image. La segmentation médicale de seuil a divisé l'image médicale en images binaires de sa valeur de gris ou de son pixel en tournant toutes les valeurs sous la valeur Seuil à 0 et toutes les valeurs au-dessus de la valeur Seuil à 1.

$$g(x, y) = 1 \text{ si } f(x, y) \geq T \text{ sinon est } 0$$

2.3.3.1 Le Seuillage global

Choisissez la valeur de seuil T qui séparera l'objet d'image de son arrière-plan, le point d'objet est n'importe quel point où $f(x, y) \geq T$ et le point de fond dans n'importe quel point où $f(x, y) < T$

$$g(x, y) = 1 \text{ si } f(x, y) \geq T$$

(x, y) est un point d'objet

$$g(x, y) = 0 \text{ si } f(x, y) < T$$

(x, y) est le point d'arrière-plan (background point)

Ce type d'imagerie médicale de seuillage a les moyens de choisir la valeur T

1. Histogramme d'image, En utilisant la commande MATLAB imhist, vous pouvez voir l'histogramme de l'image particulière et, à partir de cet histogramme, vous pouvez choisir la valeur de seuil T.
2. Méthode d'essai et d'erreur, Utilisez vos compétences mentales pour choisir la valeur d'image de seuil T et essayez-la, si elle est compatible avec le résultat, utilisez-la en tant que valeur T, sinon essayez une autre nouvelle valeur jusqu'à ce que vous gagniez une valeur T logique et appropriée.

MATLAB a la commande appelée graythresh en utilisant la méthode d'Otsu pour effectuer une segmentation de seuil basée sur l'histogramme. La méthode d'Otsu visait à trouver une valeur de seuil optimale T basée dans la maximisation de variance interclassique.

Exemples de code matlab que la segmentation du seuil global

```
fwi=dicomread('C:\Users\MR KIPENDE\Downloads\kipende1');  
fwi1 =histeq(fwi);  
fwi2 =adapthisteq(fwi);  
fwi3=imadjust(fwi);  
fwi4=graythresh(fwi1);
```

```
fwi4=graythresh(fwi1);  
fwi6=im2bw(fwi1,fwi4);
```

```
figure  
imshow(fwi6); title('segmentated image ')
```

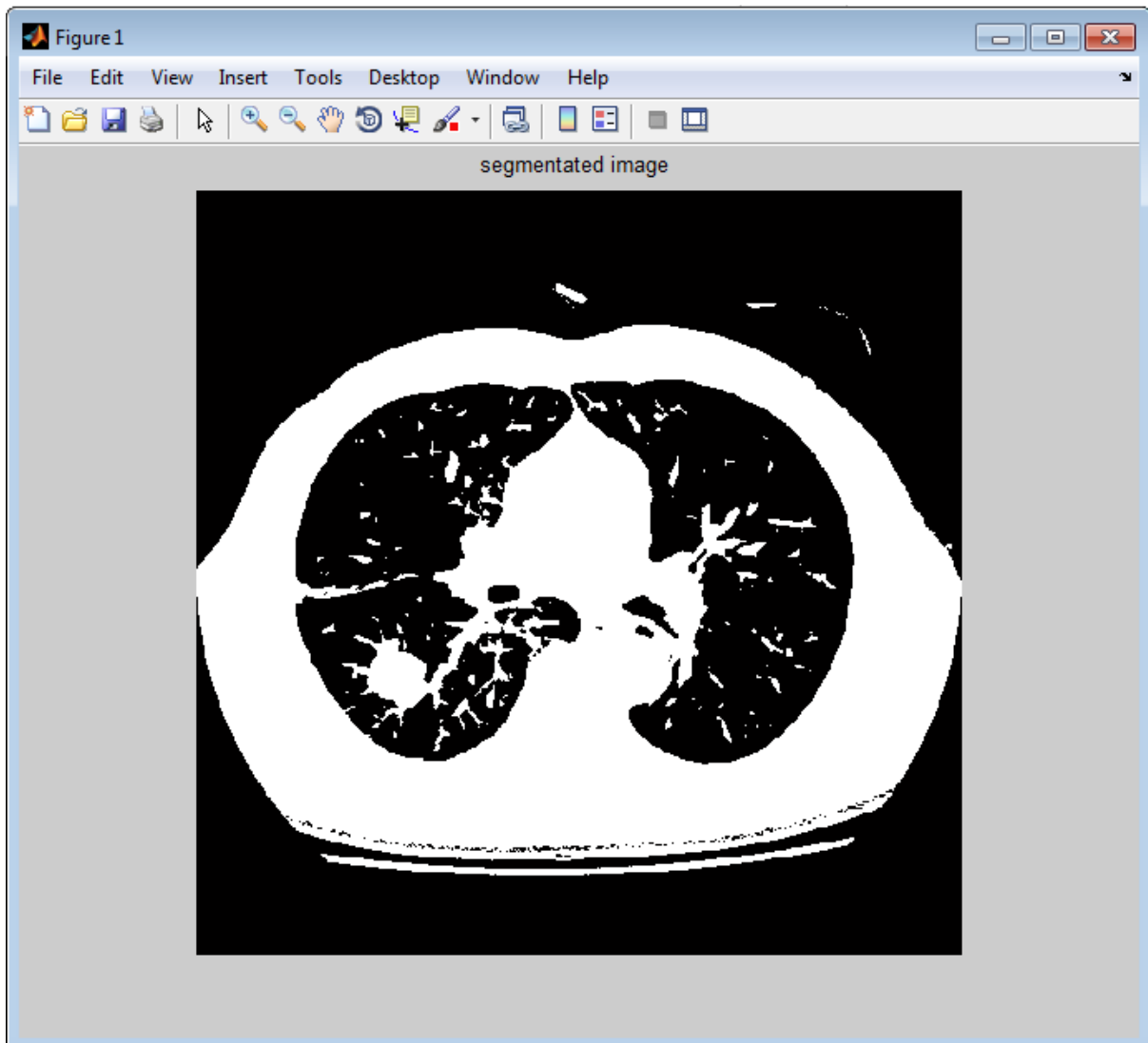


Figure2.7 Image segmentée

2.3.3.2 Le Seuillage local

Ce type est le développement du seuillage global, Le seuillage global peut échouer en raison de l'éclairage de fond, nous devons compenser ou supprimer cette illumination qui peut être traitée dans le seuillage global

$$g(x, y) = 1 \text{ si } f(x, y) \geq T(x, y)$$

$$g(x, y) = 0 \text{ si } f(x, y) < T(x, y)$$

où

$$T(x, y) = f_0(x, y) + T_0$$

$f_0(x, y)$ Ouverture morphologique de f et T_0 constante de f_0

Ces équations ci-dessus forment l'opérateur morphologique qui améliore le problème d'illumination avant d'utiliser la commande graythresh.

Conclusion

Nous avons beaucoup de techniques de segmentation d'images médicales; l'un de nos objectifs est de choisir les meilleures méthodes pour des segmentations particulières et les caractéristiques de l'image médicale. Ce chapitre nous donne la connaissance de la segmentation de l'image médicale en utilisant MATLAB; la plupart des techniques de segmentation d'images médicales peuvent être réalisées dans le langage MATLAB, qui est l'un des mieux adapté à la segmentation d'images médicales.

Chapitre 3
**ÉTUDE DE SIMULATION ET DE RÉSULTAT DU
PROGRAMME MATLAB**

Introduction

Dans cette partie, nous allons discuter des résultats de nos images après plusieurs simulations dans MATLAB qui effectuent la segmentation de chaque image médicale et ensuite une interprétation de nos résultats. GUI (graphical user interface) nous a aidés à afficher des simulations résultant des différentes tâches de segmentation d'images médicales combinées. Cette combinaison d'images médicales aide et simplifie l'interprétation

3.1 MATLAB

MATLAB est un langage technique qui intègre le calcul, la visualisation et la programmation où les problèmes exprimés en notations mathématiques, MATLAB est une abréviation du **Matrix Laboratory** [2]. Ce programme incroyablement fonctionne principalement avec les matrices, MATLAB a besoin d'une meilleure compréhension de la façon de l'utiliser et des connaissances précises à commander. Les utilisations courantes de ce langage de programmation sont les suivantes:

- ❖ Mathématiques,
- ❖ Développement d'algorithmes,
- ❖ Modélisation, simulations et prototypage,
- ❖ Analyse de données, exploration et visualisation,
- ❖ Graphiques scientifiques et techniques et
- ❖ Les développements d'applications comme *graphical user interface (GUI)*.

MATLAB peut être utilisé dans différents aspects comme la Science, les mathématiques, l'analyse numérique, l'exploration de la recherche, la recherche de nouvelles solutions d'ingénierie et le traitement de l'image.

3.1.1 MATLAB dans le traitement de l'image médicale

Ce langage technique est très important dans le traitement et l'analyse des images médicales. Des codes ou des commandes peuvent être créés dans MATLAB pour exécuter une tâche d'images médicales, Des exemples de ces tâches sont le traitement de la région d'intérêt, le filtrage, les transformations du radon, les opérations morphologiques telles que la détection des arêtes et l'élimination du bruit, la transformation de l'image spatiale, les statistiques de base, l'ajustement des courbes et FFT (fast fourier Transform) [3].

Exemple de code MATLAB ou commande qui effectue certaines tâches d'image médicale.

```
im1=imread('C:\Users\MR KIPENDE\Desktop\jakwa\M image\D4.PNG');  
figure(1);  
subplot(1,2,1); imshow(im1,[ ]);title('normal im')
```

```

subplot(1,2,2); imshow(im1,gray(0.001));title('im gray')
im2=imnoise(im1,'gaussian',0.02);
im3=imnoise(im1,'poisson');
im4=imnoise(im1,'speckle', 0.30);
figure(2);
subplot(1,3,1);imshow(im2);
subplot(1,3,2);imshow(im3);
subplot(1,3,3);imshow(im4);
figure(3);
imgray = rgb2ntsc(im1)
imshow(imgray)
figure;
imshow(im1, [10 25]);
im =im2double(im1); double image
figure;
imshow(im);

```

Après des simulations, nous avons ces images

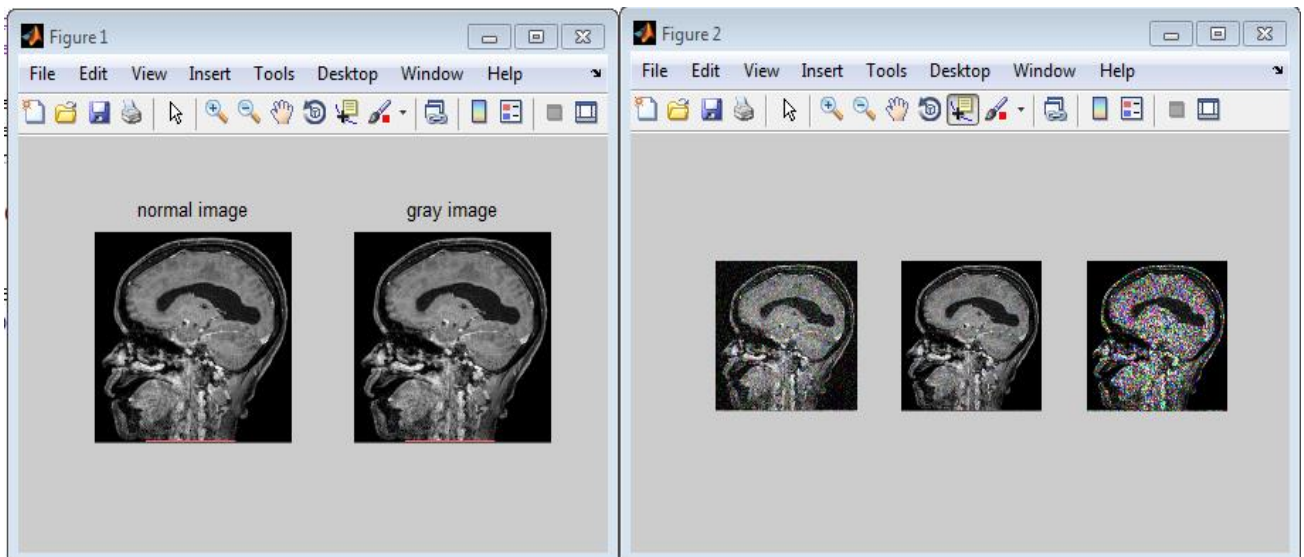


Figure3.1 Image de commande imnoise et imshow

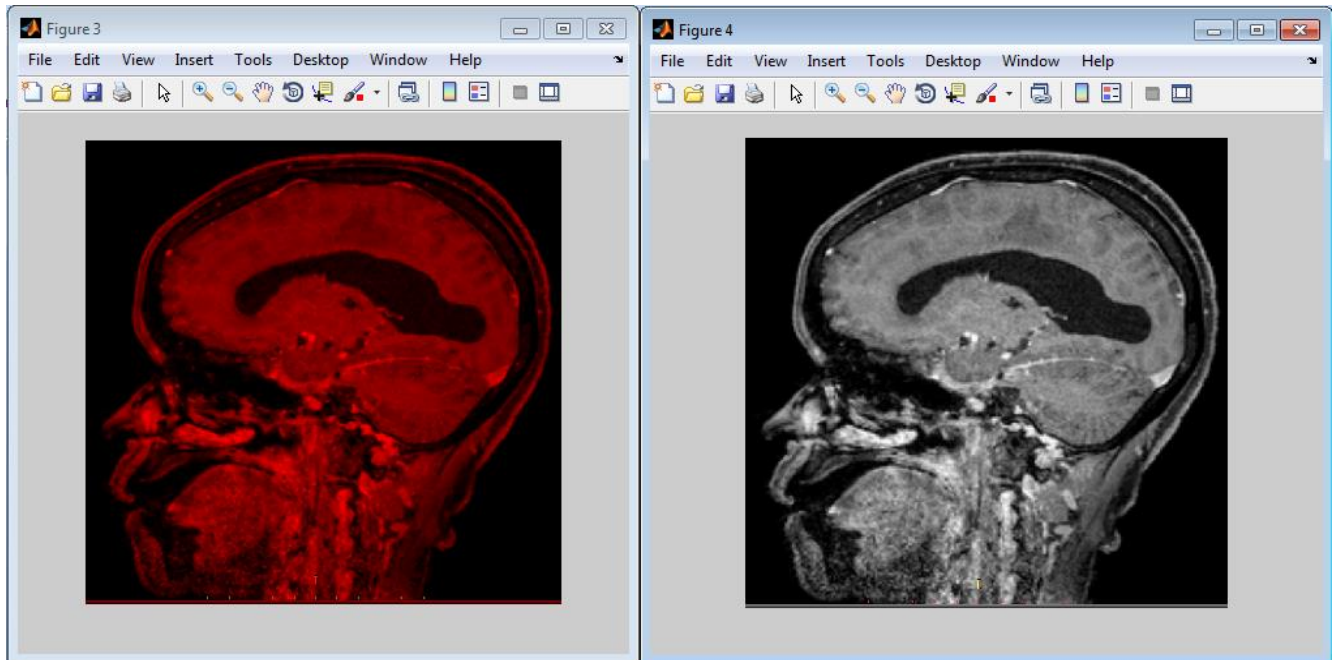


Figure3.2 Image de commande `rgb2ntsc`

3.1.2 Image DICOM dans MATLAB

La plupart des modalités d'images médicales modernes (scanner CT, IRM et radiologie) produisent des images médicales tridimensionnelles (3D). American College of Radiologist (ACR) et USA National electrical manufacturers association (NEMA) a inventé Digital Imaging and COMMunication in Medicine (DICOM). DICOM aide la communication d'image médicale entre le matériel d'image, il stocke l'information d'image médicale, il crée une base de données d'information de diagnostic qui peut être interrogée en distance géographique et elle simplifie et facilite le développement et l'expansion de *Picture Archiving and Communication System*(PACS) [4].

Vous pouvez lire l'image de dicom en utilisant la commande `dicomread`

Exemple de code de programmation

```
fwi=dicomread('C:\Users\MR                               KIPENDE\Downloads\kipende1');
imshow(fwi)
```

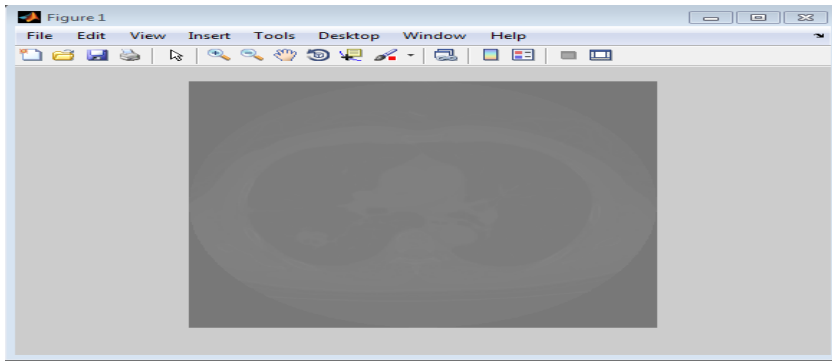


Figure3.3 Image de commande dicomread

3.1.3 GUI (Graphical user interface).

MATLAB dispose de ce programme de visualisation qui combine différentes images et différentes techniques et méthodes pour une meilleure visualisation des résultats après la simulation. Procédure d'ouverture de la fenêtre GUI dans Matlab

Ecrivez Guide dans la fenêtre de commande, puis sélectionnez Blank GUI (Default) puis ok, la fenêtre GUI MATLAB ci-dessous dans la figure s'ouvrira,

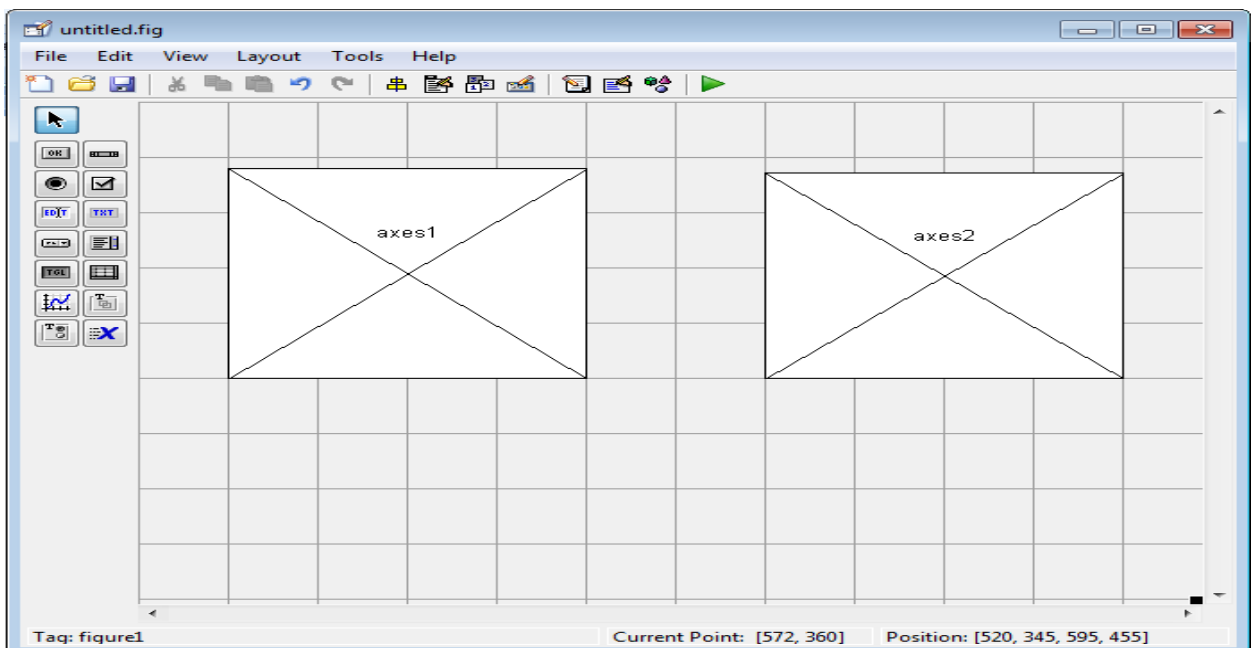


Figure 3.4 GUI window

Le côté gauche de la fenêtre GUI comporte quelques petites barres (push button, edit text, axes, slider et autres) qui effectuent différentes fonctions, par exemple la figure 3.4, j'ai choisi des axes qui servaient à afficher des images.

3.2 ÉTUDE DE SIMULATION ET DE RÉSULTAT DU PROGRAMME MATLAB

Après toutes les procédures ou étapes que nous avons passées dans la segmentation MATLAB de l'image médicale dans ce chapitre, nous discuterons de la simulation et du résultat obtenu après avoir mis des images IRM (imagerie par résonance magnétique) de la tête de différents patients atteints d'AVC hémorragique. Notre objectif principal était de créer des codes MATLAB ou des commandes MATLAB qui fassent la segmentation de l'image médicale, comme nous le savons, la simulation ou le fonctionnement du programme signifie que le code MATLAB est correct car MATLAB ne peut pas exécuter un programme incorrect. Notre objectif principal était de créer des codes MATLAB ou des commandes MATLAB qui fassent la segmentation de l'image médicale, comme nous le savons, la simulation ou le fonctionnement du programme signifie que le code MATLAB est correct car MATLAB ne peut pas exécuter un programme incorrect.

Dans MATLAB Les codes doivent être sauvegardés avant de commencer la simulation par clic sur la barre de simulation (run) dans la barre d'éditeur MATLAB. MATLAB est l'un des meilleurs programmes qui ont le meilleur logiciel intégré de visualisation d'image médicale, la visualisation bien connue est en utilisant la commande `imshow`, mais nous avons utilisé GUI (Graphical user interface).

3.2.1 MÉTHODE DE SEGMENTATION D'IMAGE MÉDICALE

Le deuxième chapitre sur lequel nous avons discuté de certaines méthodes et techniques utilisées dans la segmentation de l'image médicale, notre objectif principal était de choisir une méthode ou une technique de segmentation d'image médicale qui nous aiderait à effectuer cette tâche de segmentation d'image médicale de l'être humain ayant un AVC ou non. Les syndromes des accidents vasculaires cérébraux peuvent être dramatiques ou lents dans le développement, nous devons créer un programme qui détectera AVC. Le premier chapitre, nous avons discuté profondément de l'AVC et de ses types, et nous savons que l'accident vasculaire cérébral hémorragique est l'accident vasculaire cérébral dû à la fuite du sang des vaisseaux sanguins dans le cerveau humain. Nos modalités modernes comme l'IRM ont la capacité de prendre une image médicale claire de ce problème, l'ordinateur convertira cette image et son magasin sous forme numérique, nous avons discuté dans le deuxième chapitre et nous savons aussi que les images sont en pixels ou voxels comme nous l'avons mentionné dans le deuxième chapitre. Les pixels de l'image médicale du cerveau qui ont des fuites de sang sont différents des pixels du cerveau qui n'ont pas de fuite de sang, A partir de ce qui est différent dans les pixels, nous choisissons *la segmentation par seuillage des images médicales* (en anglais *thresholding medical image segmentation*).

3.2.1 Procédure de méthode de segmentation d'image médicale

Pour mieux comprendre notre méthode (la segmentation par seuillage des images médicales) et notre programme MATLAB, dessinez l'organigramme de notre méthode de la première étape à la dernière étape.

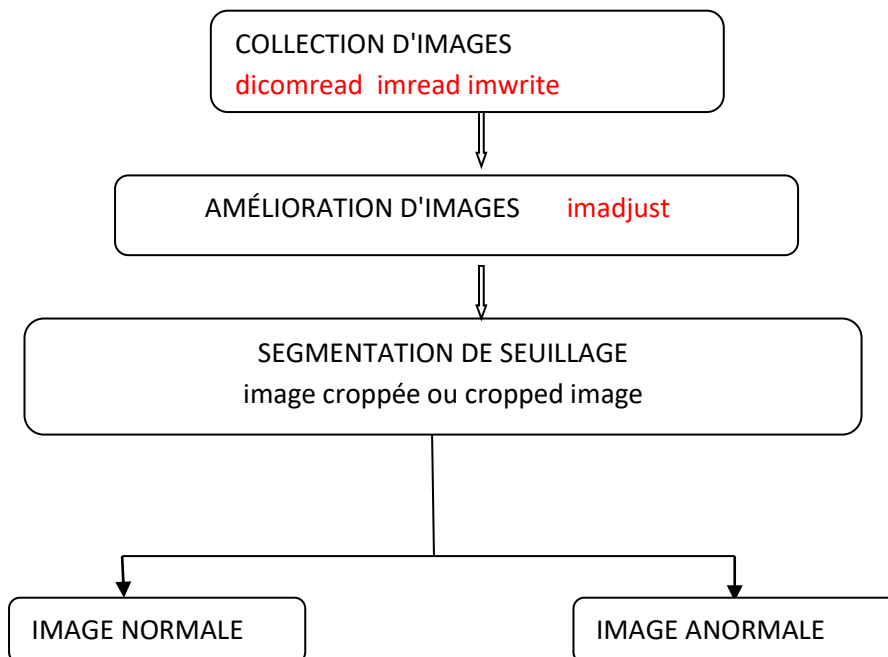


Figure3.5 l'organigramme de segmentation

La première étape, la deuxième étape et la troisième étape, nous les avons discutés en détail dans le deuxième chapitre. J'aimerais attirer votre attention sur cette explication plus détaillée dans la segmentation des seuillage. Cette méthode basée sur les pixels classe l'image médicale dans deux parties (objet et arrière-plan), L'objet est les pixels qui montrent des fuites de sang dans le cerveau et le fond est les pixels du cerveau sans fuite de sang. Simplement, vous pouvez dire que cette méthode traite de la valeur seuil des pixels avec les fuites de sang et, comme nous l'avons décrit dans le deuxième chapitre, nous avons deux moyens de choisir la valeur de seuil (histogramme d'image et essai et erreur). Nous avons utilisé la méthode d'essai et d'erreur et nous avons programmé le code qui effectuera cette méthode d'essai et d'erreur par la combinaison de la commande `imadjust` et `slider` dans matlab GUI. Cette combinaison trouve la valeur de seuil et est attachée dans les deuxièmes boîte de notre programme MATLAB GUI comme indiqué dans la figure ci-dessous.

3.2.1 .2 Création de l'interface graphique

Dans la procédure de notre programme que nous avons expliqué ci-dessus nous interpréterons notre programme. Après l'exécution de notre fenêtre MATLAB GUI s'ouvrira et nous choisirons l'image ou l'image de chargement(Choose image button) et ensuite nous utiliserons le curseur (slider) pour trouver la valeur de seuil qui nous donnera le meilleur la segmentation de l'image médicale, puis double-cliquez et le programme nous montrera tous les quatre boîtes d'image comme indiqué dans les images ci-dessous (voyez Figure 3.6).

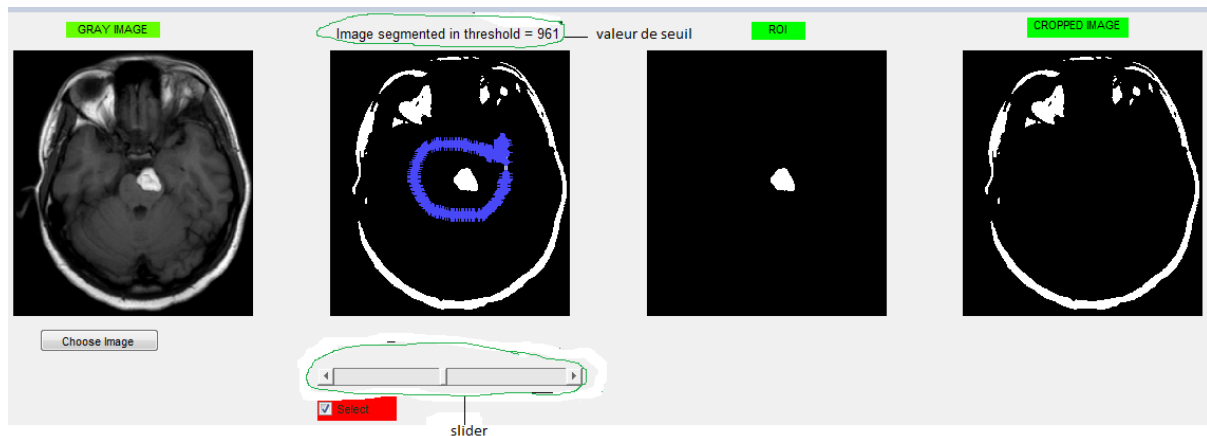


Figure 3.6 image éditée de notre GUI matlab

Nous avons également fait ce qu'on appelle l'image croppée (cropped image), croppée une image est de supprimer ou de séparer une partie intéressée de celle-ci et dans MATLAB nous pouvons faire ce genre de tâche comme nous l'avons fait.

Le ROI (region of interest) dans les troisièmes boîte (case) de l'GUI et l'image croppée dans les quatreièmes boîte de l'GUI.

En raison de la difficulté d'obtenir l'image IRM des patients, nous avons ce petit nombre d'images que nous avons utilisé dans notre segmentation du cerveau

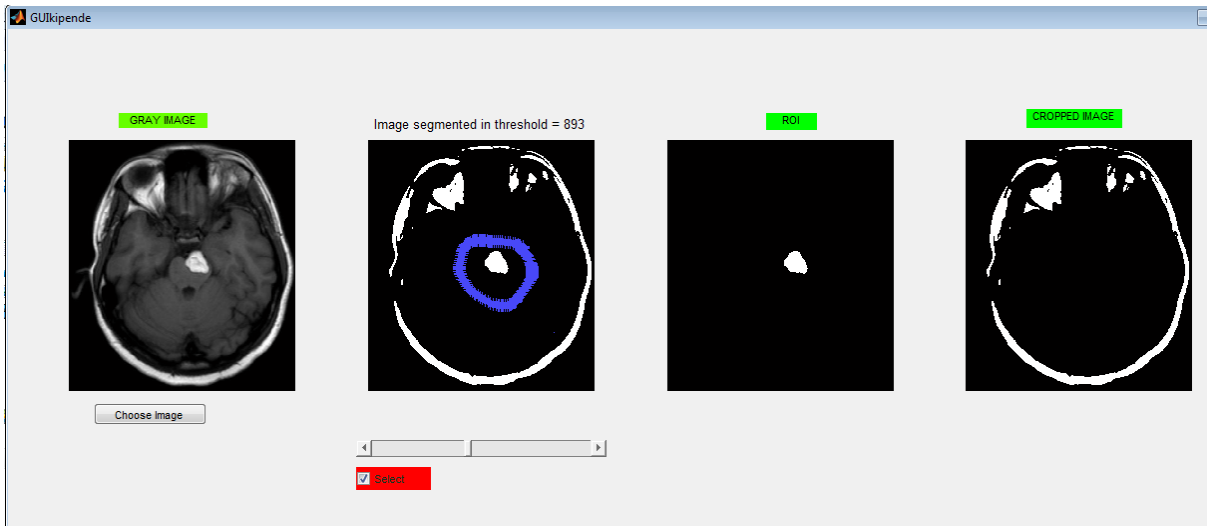


figure3.7 Résultat de l'image de dicom 1 à matlab GUI

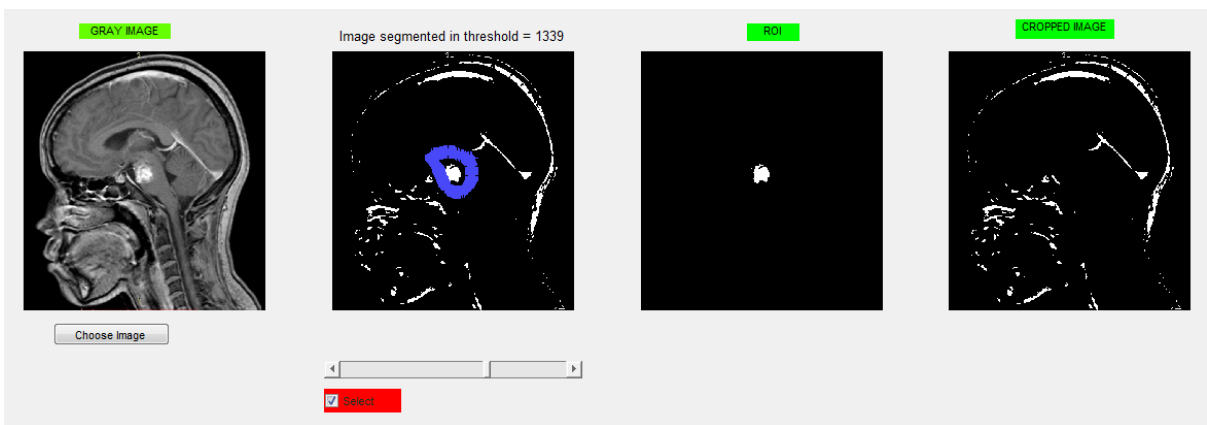


figure3.8 Résultat de l'image de dicom 2 à matlab GUI



figure3.9 Résultat de l'image de dicom 3 à matlab GUI

Ces images (figure 3.7, figure 3.8 et figure 3.9) de la visualisation GUI dans MATLAB montrent la segmentation du problème AVC où le parti du cerveau affecté est le tronc cérébral et, comme nous connaissons l'important de ce parti du cerveau, le patient est sérieusement conditionné médicalement qui nécessite un traitement médical dès que possible.

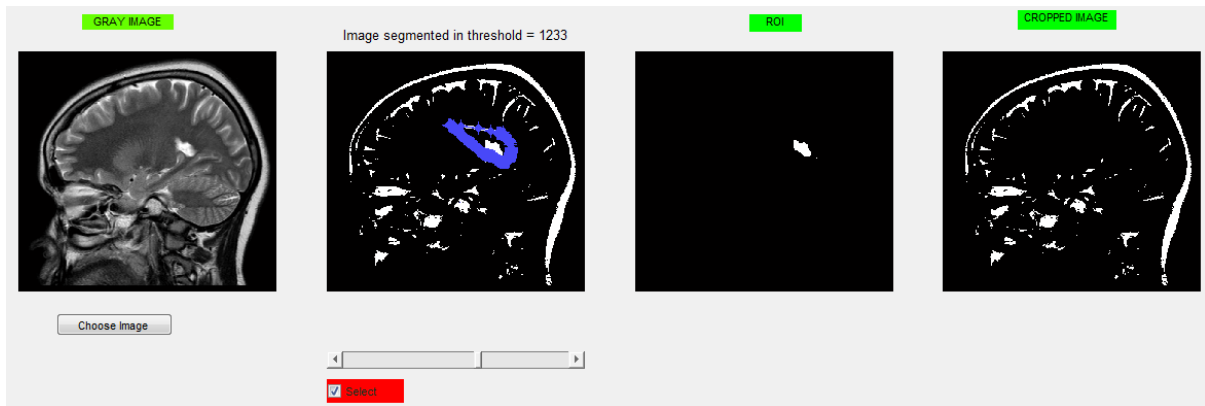


figure3.10 Résultat de l'image de dicom 4 à matlab GUI

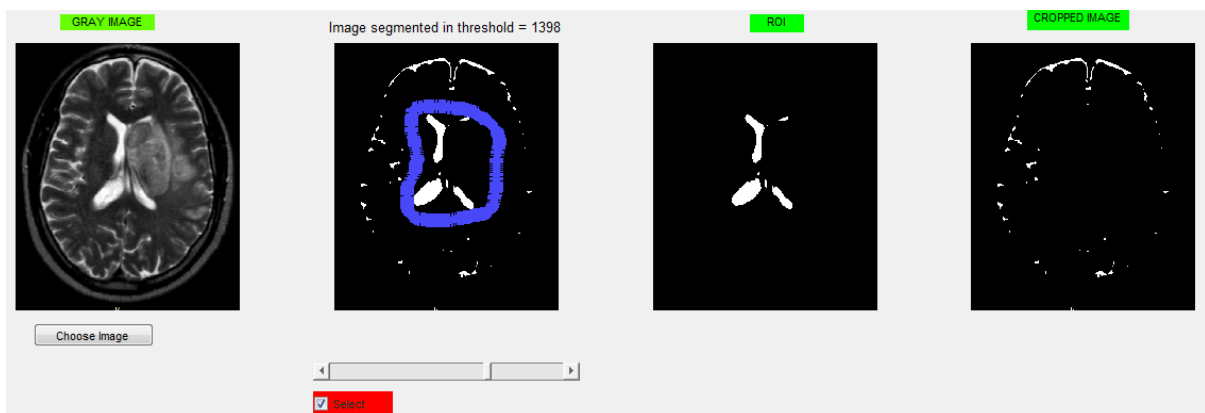


figure3.11 Résultat de l'image de dicom 5 à matlab GUI



Figure3.12 Résultat de l'image de dicom 6 à matlab GUI

L'élevage du sang dans cette figure3.11 et figure3.12 s'est produit au corps calleux qui affecte une grande partie du cerveau, Ce patient est en état de santé très grave et nécessite un traitement dès que possible.



figure3.13 Résultat de l'image de dicom 7 à matlab GUI

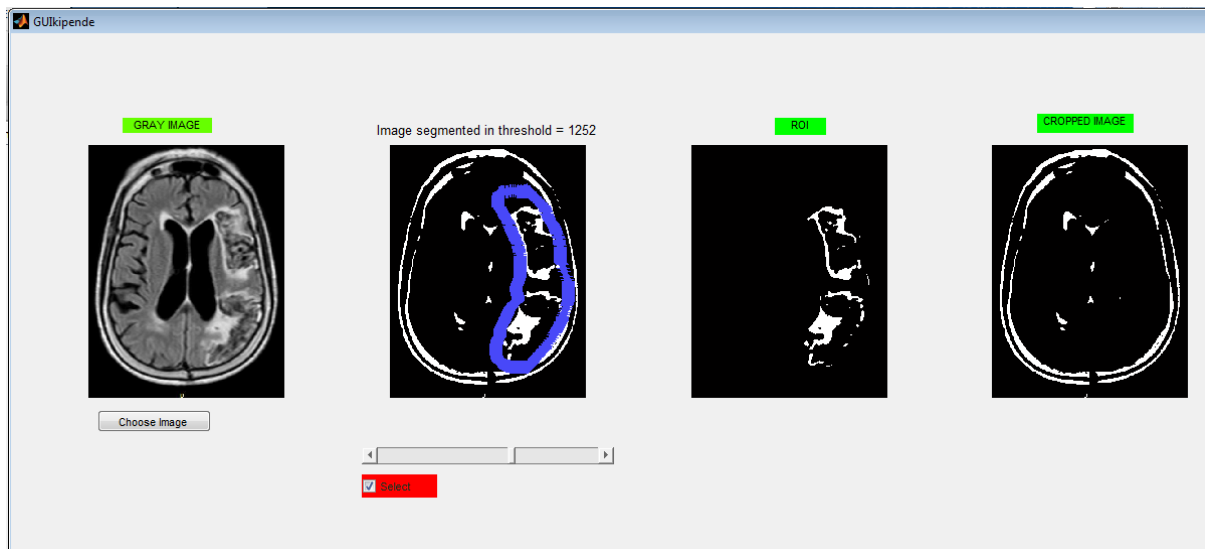


figure3.14 Résultat de l'image de dicom 8 à matlab GUI

Figure 3.13 et figure3.14, Presque complètement le côté droit du cerveau patient (lobe frontal, lobe pariétal et lobe occipitale) est décédé, ce qui rend le patient dans l'état de santé grave.

3.2.1.3 Importance de la méthode de segmentation d'image de seuil

Cette méthode basée sur les pixels était préférable pour nous en raison de certaines raisons. Ces faits suivants expliquent les raisons pour lesquelles nous choisissons cette méthode.

- La segmentation des pixels donne l'image claire de la région intéressée (ROI) qui aidera les médecins et les radiologistes à comprendre le problème simplement
- La méthode basée sur la filtration et d'autres méthodes ont des théories et des faits difficiles à comprendre que la méthode basée sur les pixels qui ont le plus simple fait et la définition pour une compréhension facile
- les informations antérieures de l'image ne sont pas importantes ou n'est pas nécessaire ici, cette méthode de segmentation
- Nous pouvons utiliser cette segmentation dans l'application de la vie réelle
- cette segmentation a de manière computable simplement

Conclusion

Cette méthode de segmentation nous a aidés à donner des images de segmentation claires et comme nous le connaissons, chaque technique ou méthode de segmentation a des difficultés ou des inconvénients ou nous pouvons dire des défis. Pour un meilleur travail, nous devons travailler et résoudre ces défis et trouver la manière qui nous donnera le meilleur algorithme MATLAB qui va surmonter certains défis. L'exemple de sélection de la valeur seuil peut se faire sous segmentation ou sur segmentation. L'algorithme MATLAB de notre segmentation d'image médicale nous donne de bonnes images segmentées à analyser et simples pour le diagnostic.

Conclusion générale

Effectuer la segmentation de l'image médicale est difficile et c'est du challenge à lancer, Différentes techniques ont différents avantages et inconvénients dans différents types d'image médicale. Surmonter tous les problèmes dans différentes techniques conduit l'ingénieur biomédical dans cette partie de l'imagerie médicale au meilleur résultat ou un meilleur langage de programmation qui aide à la tâche de segmentation d'image médicale.

La conception de notre interface graphique est pour faciliter le travail d'abord à nous même (puisqu'elle fait le chargement de l'image, la lecture et ensuite nous pouvons choisir le seuil et nous obtenons le résultat) et au médecin car c'est simple de manipuler une interface.

La segmentation par seuillage que nous avons utilisé a donnée une bonne représentation des différents cas d'AVC requis.

Comme perspective, il faut améliorer notre interface graphique pour qu'elle puisse utiliser d'autres types de segmentation.

Références

[1] medical image processing : techniques and applications author Geoff Dougherty 2011 ISBN 978-1-4419-9779-1

[2] An introduction to programming and numerical methods in MATLAB author S.R.Otto and J P Denier , 2005 ISBN 1852339195

[3]Digital image processing using MATLAB author Rafael C. Gonzalez, Richard E Wood and Steven L. Eddins ISBN-13: 978-0982085400

[4] Applied medical image processing author Wolfgang Birkfellner 2014 ISBN-13: 978-1-4665-5559-4

[5] Handbook for medical imaging author Isaac N Bankman 2000 ISBN 0-12-077790-8

[6] Digital signal and image processing using MATLAB author Gérard Blanchet and Maurice Charbit ISBN 13:978-1-905209-13-2

[7] Analyse Numérique avec MATLAB auteur Jean-Louis Merrein

W3 <http://www.medicalnewstoday.com/articles/7624.php>

W4 <https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/stroke/types>

W6 <http://www.healthline.com/health/stroke/embolic-stroke-symptoms#causes2>

w9 <http://www.healthline.com/health/lobar-intracerebral-hemorrhage#symptoms3>

w10 <https://www.drugs.com/health-guide/hemorrhagic-stroke.html>

w11 <http://fr.healthline.com/health/troubles-de-saignement>

w12 http://www.roneurosurgery.eu/atdoc/14ZuleicaNavas-Marrugo_Estrogen.pdf

w13 <https://www.hindawi.com/journals/bn/2015/720141/>

w15 <http://www.medicalnewstoday.com/articles/7624.php?page=2>

w16 <https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/stroke/diagnosis>

w17 <https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/stroke/treatment>

w18 <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/stroke/diagnosis-treatment/treatment/txc-20117296>