



Institut National Des Sciences Appliquées et de Technologie

UNIVERSITE DE CARTHAGE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

# Caractérisation des pathologies médicales par différentes méthodes de segmentation.

2016-2017

Belkhiria Achraf Ahmed  
Khalifa Seif

PPP-7-IIA3

Encadrant:  
Ben Ali Khaoula

# Table des matières

<b>I. Résumé .....</b>	<b>4</b>
Introduction Générale: .....	4
<b>II. Abréviations: .....</b>	<b>5</b>
<b>III. Traitement d'image .....</b>	<b>6</b>
Définitions .....	6
Histogramme: .....	6
Principe de la quantification (indexé): .....	6
<b>IV. Traitement d'image avec Matlab .....</b>	<b>6</b>
Lecture/écriture/affichage d'une image avec Matlab : .....	6
Les types d'images numérique et conversions : .....	11
Image RGB .....	11
Image Grey .....	11
Image Indexé .....	11
Conversions en Matlab : .....	12
Histogramme : .....	12
Enlèvement de bruit: .....	14
Les types de bruit: .....	14
Les filtres de bruits : .....	15
Détection de contour : .....	16
Filtre de Prewitt : .....	17
Filtre de Sobel .....	17
Filtre de Canny : .....	17
<b>V. Segmentation d'une image médicale: .....</b>	<b>19</b>
Types d'imageries médicales et applications : .....	19
Imagerie par Résonance magnétique IRM .....	19
Imagerie par Radiologie: .....	19
Imagerie Echographique: .....	20
Imagerie par Scanner: .....	21
Etude de cas (Exemple cérébrale): .....	21
Structure du cerveau: .....	21

Objectif du projet: .....	22
Traitement: .....	22
<b>VI. Conclusion .....</b>	<b>24</b>
<b>VII. Bibliographie: .....</b>	<b>25</b>

# Resumé

Caractérisation des pathologies médicales par différentes méthodes de segmentation. Il s'agit d'observer par des techniques de segmentations l'évolution de la pathologie et déduire le stade référant afin de pouvoir aider les centres hospitaliers au diagnostic et à des prises de décision.

## Introduction Générale:

La pathologie définit étymologiquement la branche de la médecine qui s'occupe de l'étude des maladies. Cela comprend principalement la recherche de leurs causes, leurs facteurs déclenchant ou favorisants, leur mode d'évolution et leur pronostic, avec pour objectif final de comprendre comment les traiter au mieux et éventuellement aussi les prévenir.

Les récentes avancées technologiques en termes d'acquisition et de simulation numériques dans tous les domaines scientifiques engendrent une quantité de données et d'images de plus en plus complexes. Dans ce contexte, il y a eu développement des méthodologies et des algorithmes de traitement et analyse d'images et de données discrètes innovants permettant de répondre aux nouveaux défis scientifiques concernant l'analyse et l'exploitation de ces images. Ces recherches sont menées en parallèle avec des applications concrètes notamment dans le domaine médical.

L'axe se propose de mener le développement de méthodologies et d'algorithmes innovants permettant de répondre aux nouveaux défis scientifiques que sont l'analyse et l'exploitation des images et des données qui sont de plus en plus complexes et exotiques.

Les thématiques du traitement d'image vis-à-vis ce projet :

- Segmentation, afin d'extraire de manière robuste, reproductible et efficace des éléments visuels dans les images.
- Extraction d'attributs, afin de modéliser et caractériser des objets en vue de leur reconnaissance ou suivi.
- Fusion d'informations, afin d'exploiter de manière efficace des informations multi-sources ou multi-modalités.

Les applications de ce projet consiste à :

- l'aide au diagnostic et à la thérapie à partir des différentes modalités d'imagerie médicale (Imagerie Médicale. On s'intéresse dans notre cas pour les images de type DICOM).
- traitement des données issues de multiples capteurs dans le cadre de l'aide à la conduite sous contraintes de robustesse de fiabilité et de temps réel. Ceci se présente comme étant la mobilité la plus importante de ce projet.

## Abréviations:

abrégé	Signification
RVB	Rouge Vert Bleu
RGB	Red Green Blue
DICOM	Digital Imaging and Communication in Médecine
JPEG	Joint Photographic Experts Group
TIFF	Tagged Image File Format
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
PNG	Portable Network Graphics
IRM	Image à Résonance Magnétique
ASP	Abdomen sans préparation
Echo	Echographie

# Traitement d'image

## Définitions

### *Histogramme:*

Pour afficher l'histogramme d'une image en niveaux de gris, il est nécessaire de calculer le nombre de pixels pour chaque niveau de gris. Une fonction, qui permettra de réaliser et afficher l'histogramme, doit être créée.

### *Principe de la quantification (indexé):*

La quantification permet de coder une image, qui est initialement en 256 niveaux de gris, en  $n$  niveaux de gris où  $n$  est un paramètre qui peut être modifié par l'utilisateur lorsqu'il le souhaite. On découpe les niveaux de gris en intervalles de même amplitude.

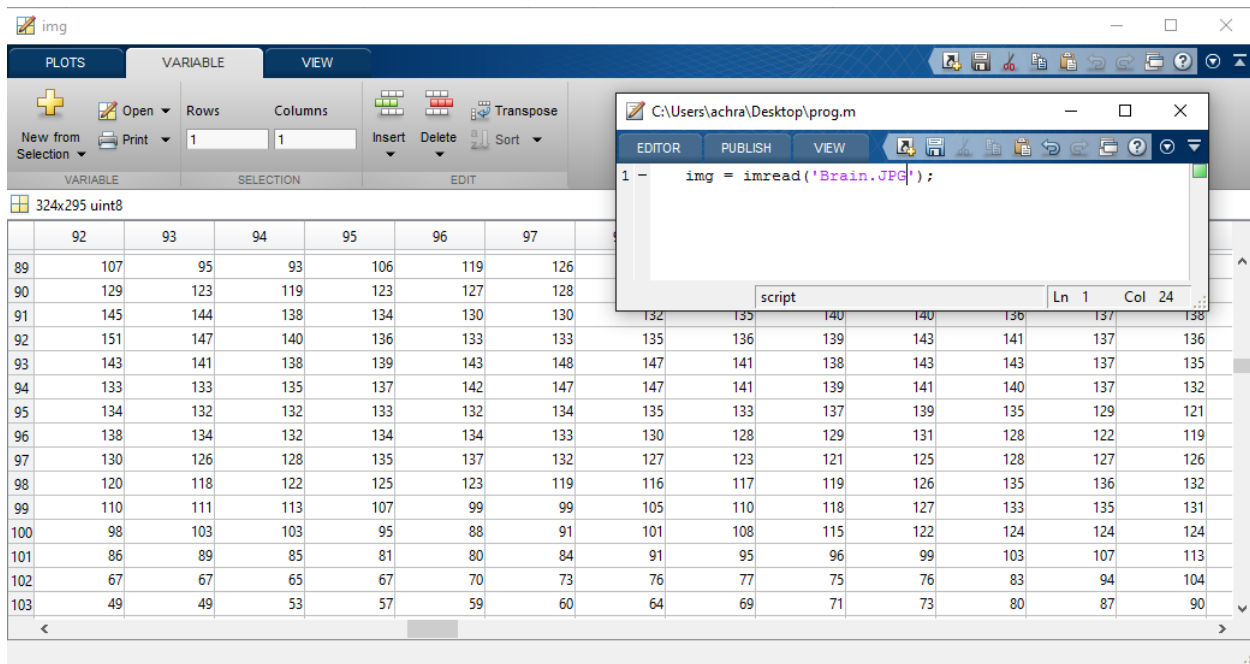
La valeur qui sera affecté pour chaque intervalle est le centre de l'intervalle.

## Traitement d'image avec Matlab

### Lecture/écriture/affichage d'une image avec Matlab :

La lecture d'une image en Matlab se fait par la commande `imread` ('chemin d'accès');

`A = imread (nom fichier)` lit l'image dans le fichier spécifié par `nom_fichier`, déduire le format du fichier de son contenu. Si `nom_fichier` est un fichier d'image multiple, `imread` lit ensuite la première image dans le fichier.



Cette commande est capable de lire les images des différentes extensions comme JPEG, TIFF, BMP, PNG, HDF, XWD, PCX et ainsi les décoder puis les enregistrer dans une variable sous une forme matricielle.

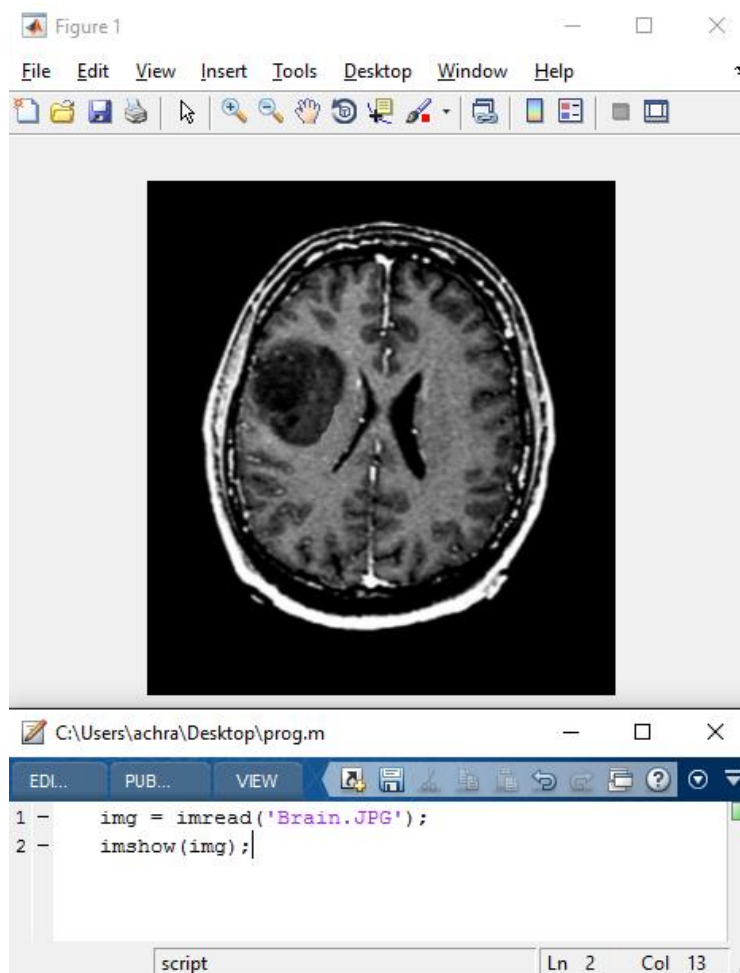
Imread retourne une Matrice de (Longueur longitudinale)\*(longueur transversale)\*3 pour une image couleur. Et elle retourne un Tableau (Longueur longitudinale)\*(longueur transversale) pour une image monochrome.

La fonction Imshow ('img') permet l'affichage de l'image.

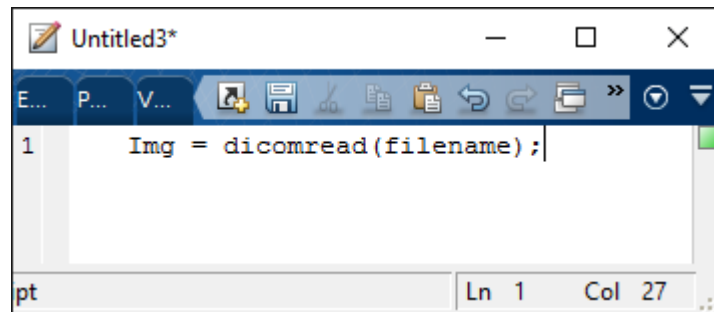
Imshow(I) affiche l'image I dans une figure, où I est une gamme de gris, RVB (couleurs vraies) ou image binaire. Pour les images binaires, imshow affiche pixels avec la valeur 0 (zéro) comme noir et 1 blanc. Imshow optimise la figure, les axes et les propriétés de l'objet image pour l'affichage de l'image.

Imshow(X, map) affiche l'image indexée X avec la palette des couleurs de map. Une matrice de la palette des couleurs peut avoir n'importe quel nombre de lignes, mais il doit y avoir exactement 3 colonnes. Chaque ligne est interprétée comme une couleur, par le premier élément indiquant l'intensité de la lumière rouge, le vert en deuxième et le troisième bleu. Intensité de la couleur peut être spécifiée sur l'intervalle de 0,0 à 1,0.

Imshow (accès) affiche l'image stockée dans le fichier spécifié par « accès ».

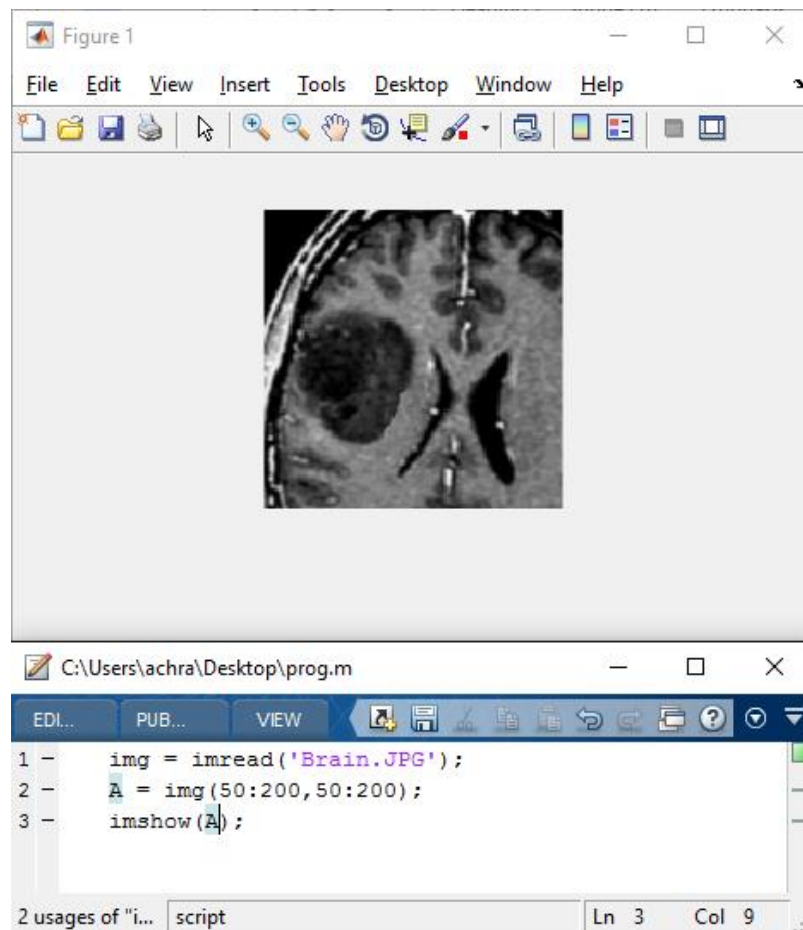


`X = dicomread (filename)` lit les données d'image compatible avec Digital Imaging and Communications en médecine (DICOM). Pour les images de l'image en niveaux de gris, X est un tableau de N\*M. Pour les images de vraies couleurs, X est un tableau de M-par-N-en-3. Images à plusieurs frames sont toujours des tableaux de 4D.



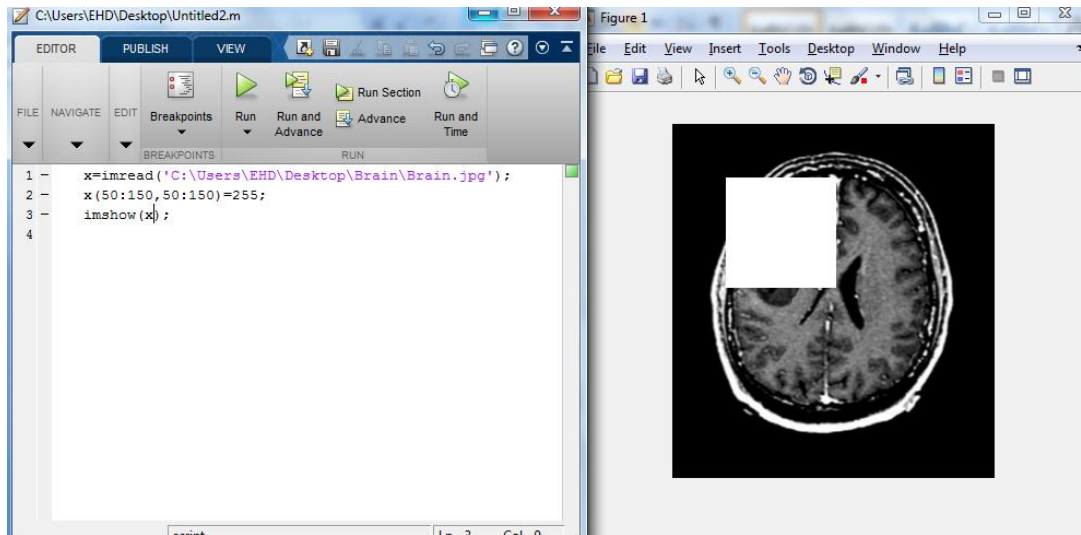
On peut accéder à un élément particulier de l'image à partir de ces coordonnées matricielle comme suit :

Dans l'exemple qui suit, on a pris une restriction de l'image des coordonnées [30..400] [20..400]





Il est possible aussi de modifier le niveau de gris d'une ou de plusieurs pixels comme suit :



Le niveau de gris de la restriction [30..400] [20..400] est changé à 255 (blanc).

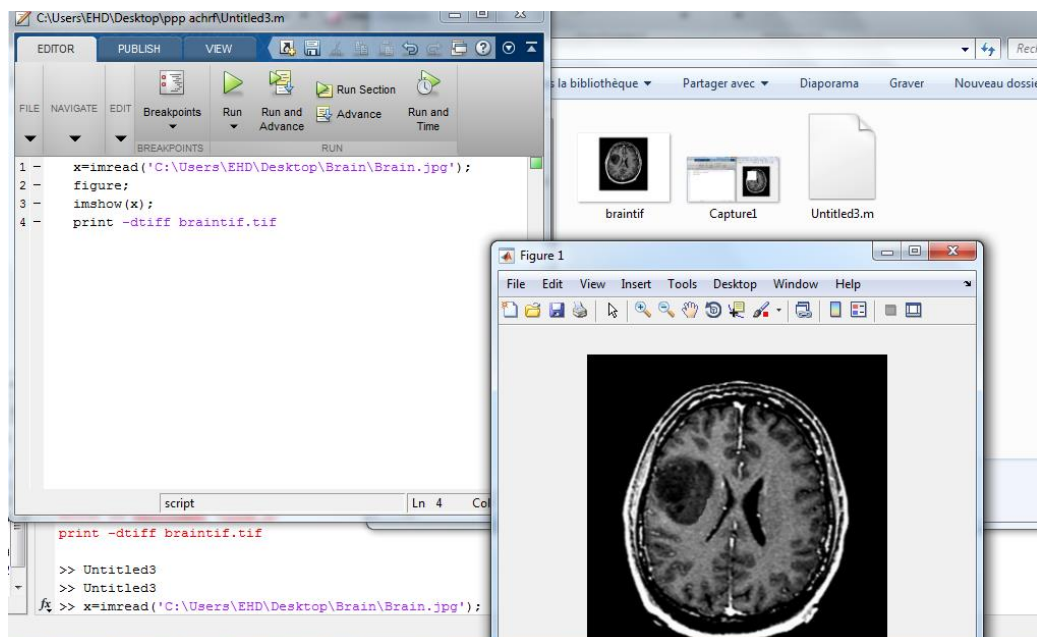
Colorbar affiche une verticale nécessaire à droite du tableau retourné par la commande des axes.

Colorbar affiche la palette actuelle et indique le mappage de valeurs de données dans la carte des couleurs.

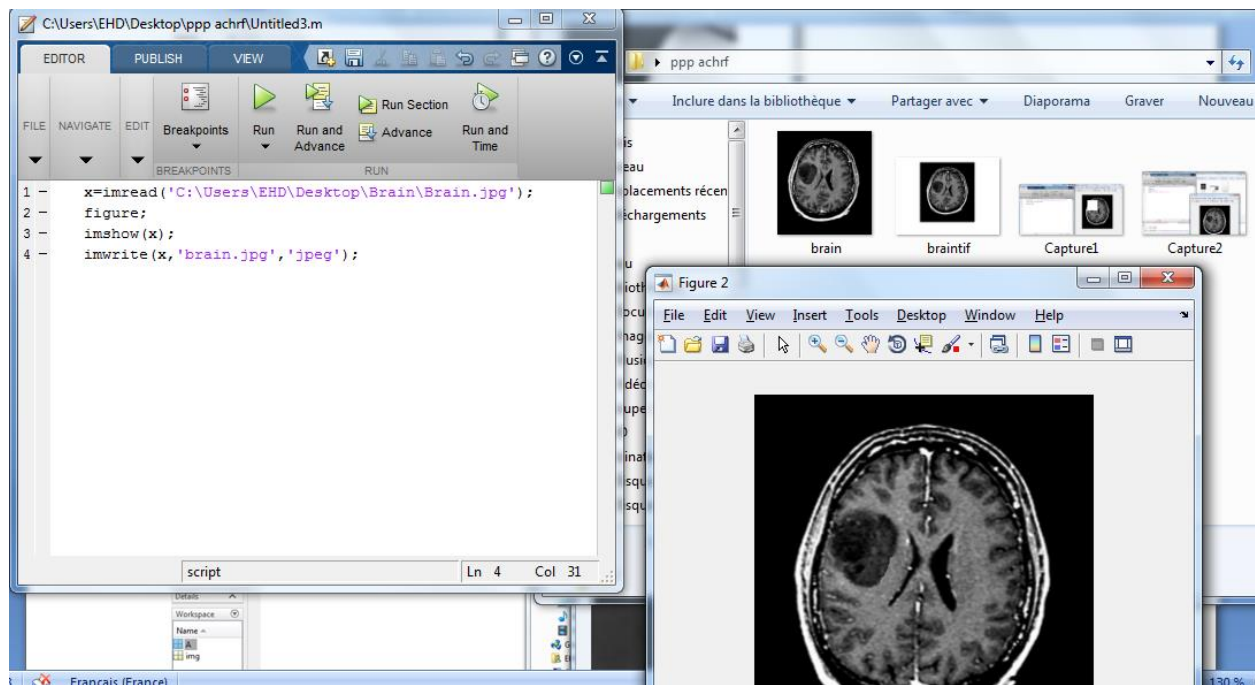
Après tout traitement sur notre image on aura besoin de l'exporter sous un format désiré.

Matlab nous permet grâce à la commande "print -dFORMAT fichier"

Print (filename, formattype) enregistre la figure actuelle dans un fichier en utilisant le format de fichier spécifié, tel que print ('BarPlot','-dpng'). Si le nom du fichier ne comporte pas d'extension, puis print ajoute celui approprié.



Une autre fonction permet l'exportation qui est `imwrite (img,'img.ext','format')`



`Imwrite (A, filename)` écrit des données image A dans le fichier spécifié par filename, le format de fichier de l'extension de la déduction. `Imwrite` crée le nouveau fichier dans votre dossier en cours. Le nombre de bits de l'image de sortie dépend du type de données de A et le format de fichier. Pour la plupart des formats :

Si A est de données type `uint8`, puis `imwrite` génère les valeurs 8 bits.

Si A contient des données image indexée, vous devez en outre spécifier l'argument d'entrée de la map.

`Imwrite (A, map, filename)` écrit l'image indexée dans A et sa palette des couleurs associées, map, dans le fichier spécifié par filename.

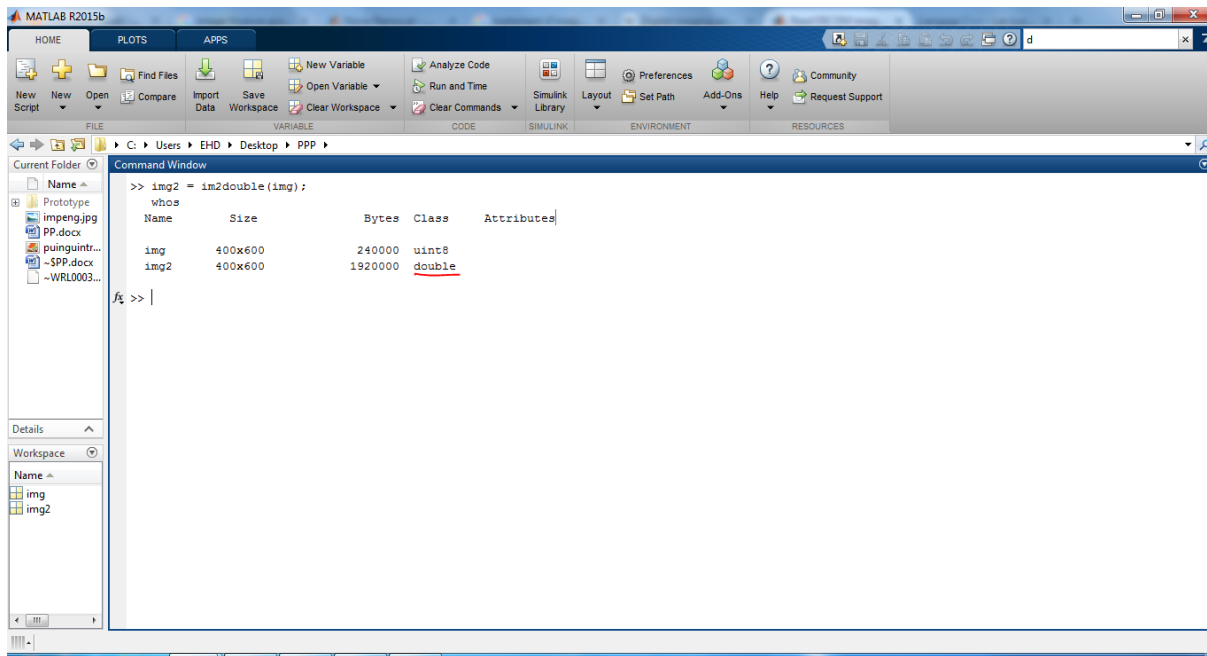
Les valeurs des images lues sous Matlab sont entières [0..255]

Parfois on aura besoin de travailler sur des valeurs réelles ceci est permis à travers la fonction `im2double (img)`

`I2 = im2double(I)` convertit l'image I en double, mise à l'échelle des données si nécessaire. I peut être une image d'intensité en niveaux de gris, une image en couleurs vraies ou une image binaire.

Si l'image d'entrée est de classe double, puis l'image de sortie est identique.

`I2 = im2double (I, 'indexed')` l'image indexée I convertit en double précision, compensant les données si nécessaire.



La fonction whos répertorie par ordre alphabétique les noms, tailles et types de toutes les variables dans l'espace de travail actuellement actif.

## Les types d'images numérique et conversions :

### *Image RGB*

L'image est composée de trois matrices (r/g/b). Chaque élément de matrice contient la nuance de chaque couleur [0.255]

### *Image Grey*

L'image est composée d'une seule matrice ou chaque élément contient la nuance de gris entre [0.255]

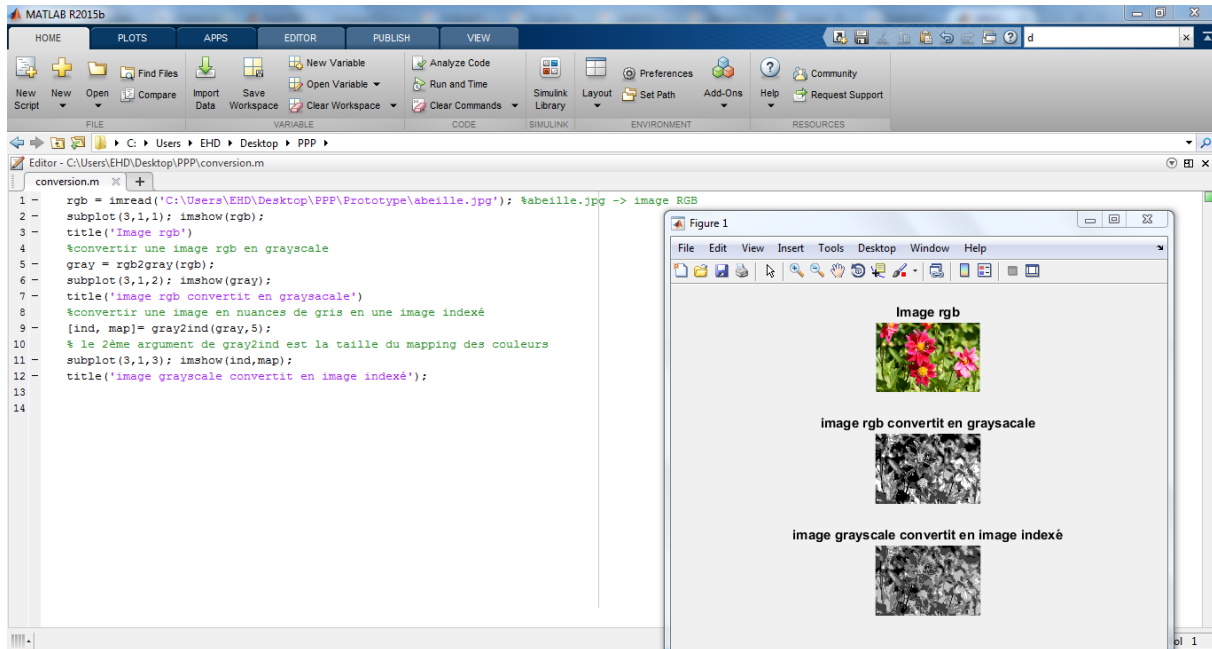
### *Image Indexé*

Chaque couleur de l'image est déterminé par un indice

L'image est accompagnée par une légende (mapping) de couleur



## Conversions en Matlab :



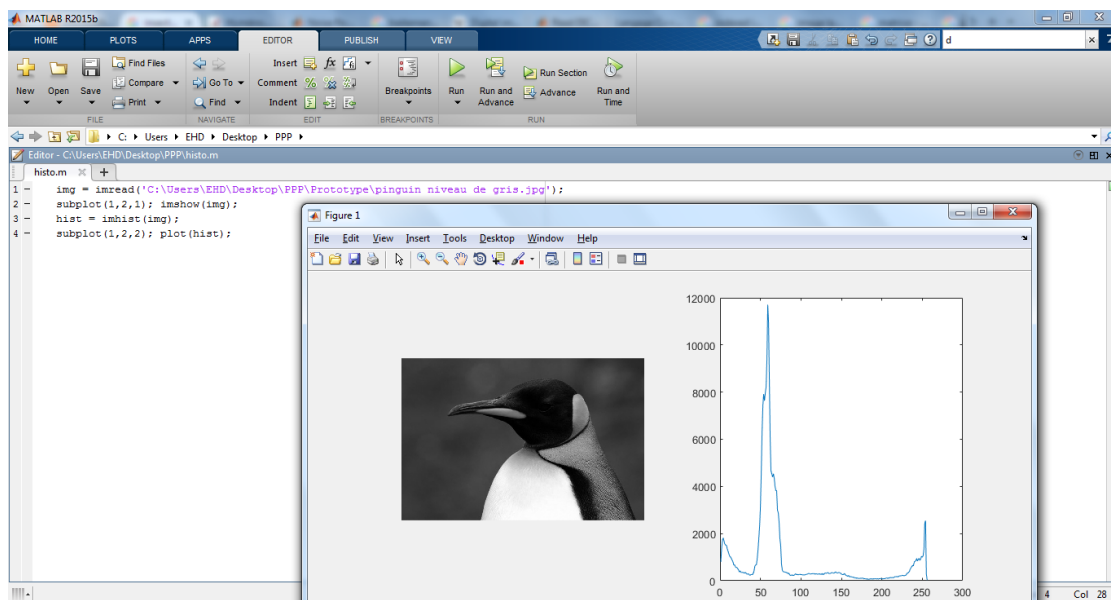
$I = \text{rgb2gray}(\text{RGB})$  convertit les images RVB en niveaux de gris en éliminant les teinte et la saturation d'informations tout en conservant la luminance.

Pour une image mapp  e, une conversion de la map doit être effectu  e comme suit :

$\text{Newmap} = \text{rgb2gray}(\text{map})$  retourne une palette des couleurs en niveaux de gris équivalente à la map.

## Histogramme :

L'histogramme d'une image donne la répartition de ses niveaux de gris. Ainsi pour une image qui possède 256 niveaux de gris, l'histogramme représente le niveau de gris en fonction du nombre de pixels à ce niveau de gris dans l'image.



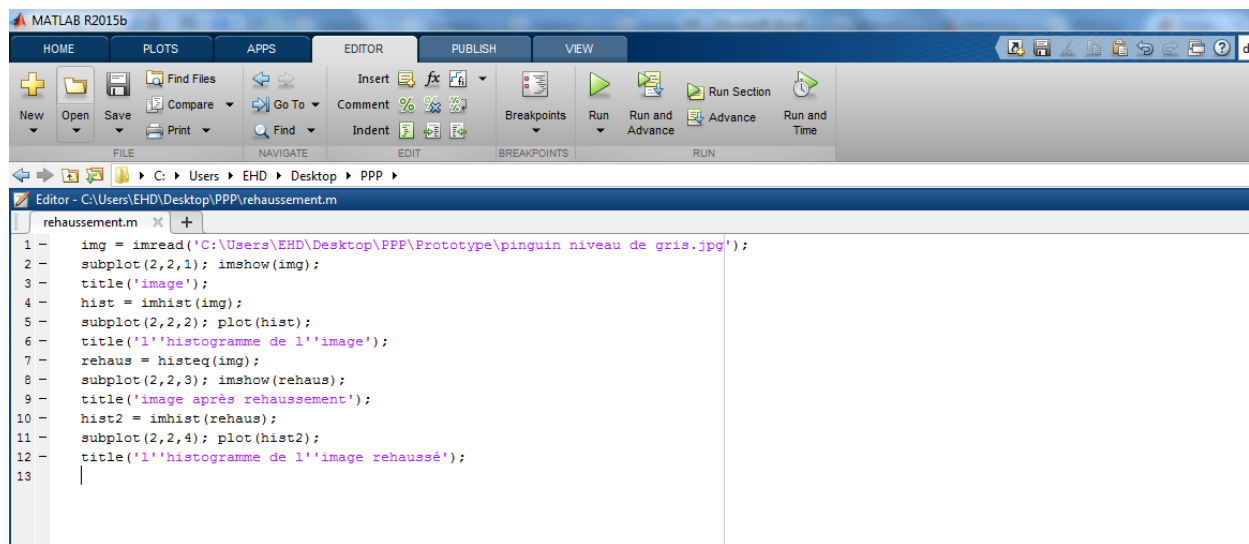
Imhist(I) calcule l'histogramme pour intensité image I et affiche un graphique de l'histogramme. Le nombre de bacs dans l'histogramme est déterminé par le type d'image.

[Counts, binLocations] = imhist(I) retourne l'histogramme compte en counts et les localités de bin en binLocations afin que stem(binLocations, counts) affiche l'histogramme. Pour les images indexées, imhist retourne que l'histogramme compte pour chaque entrée de la palette des couleurs. La longueur des counts est identique à la longueur de la palette des couleurs.

L'une des applications de l'histogramme des images est le rehaussement (égalisation) de l'histogramme

Une commande Matlab nous permet d'effectuer l'égalisation de l'histogramme de l'image: histeq (img);

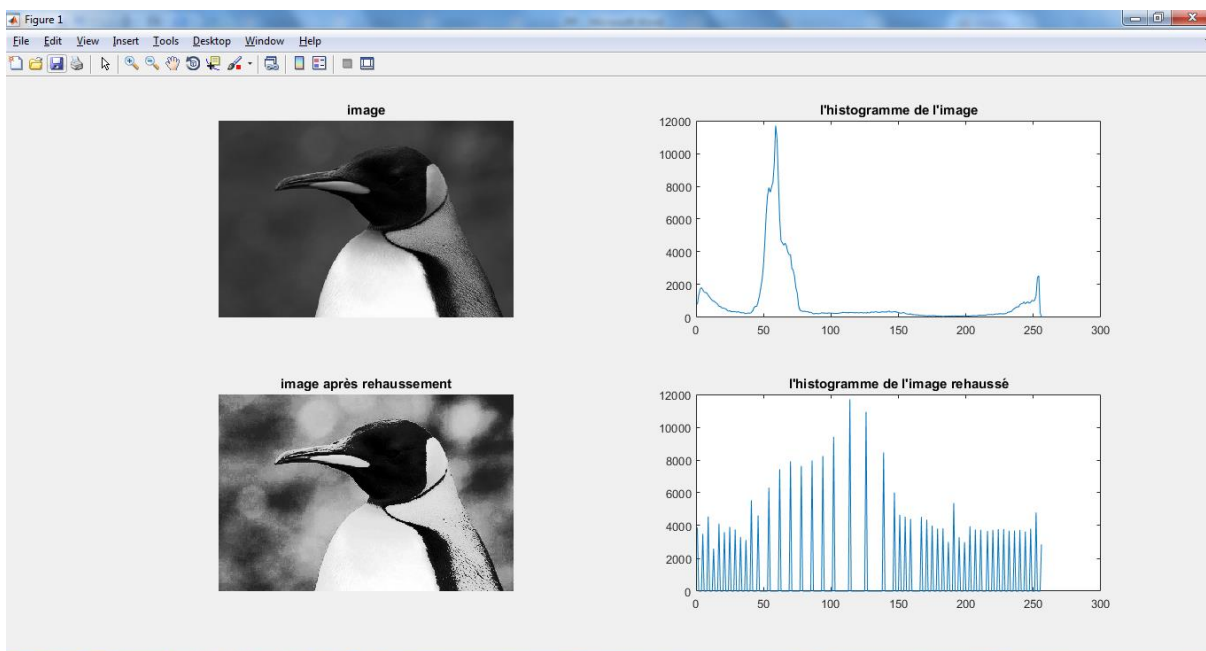
Renforcer le contraste avec l'égalisation d'histogramme



```

1 - img = imread('C:\Users\EHD\Desktop\PPP\Prototype\pinguin niveau de gris.jpg');
2 - subplot(2,2,1); imshow(img);
3 - title('image');
4 - hist = imhist(img);
5 - subplot(2,2,2); plot(hist);
6 - title('1''histogramme de l''image');
7 - rehaus = histeq(img);
8 - subplot(2,2,3); imshow(rehaus);
9 - title('image après rehaussement');
10 - hist2 = imhist(rehaus);
11 - subplot(2,2,4); plot(hist2);
12 - title('1''histogramme de l''image rehaussé');
13 -

```



$J = \text{histeq}(I, \text{hgram})$  transforme l'intensité de l'image  $I$  transforme de sorte que l'histogramme de l'image d'intensité de sortie  $J$  soit correspond) à environ la moyenne de la valeur de l'histogramme de l'image.

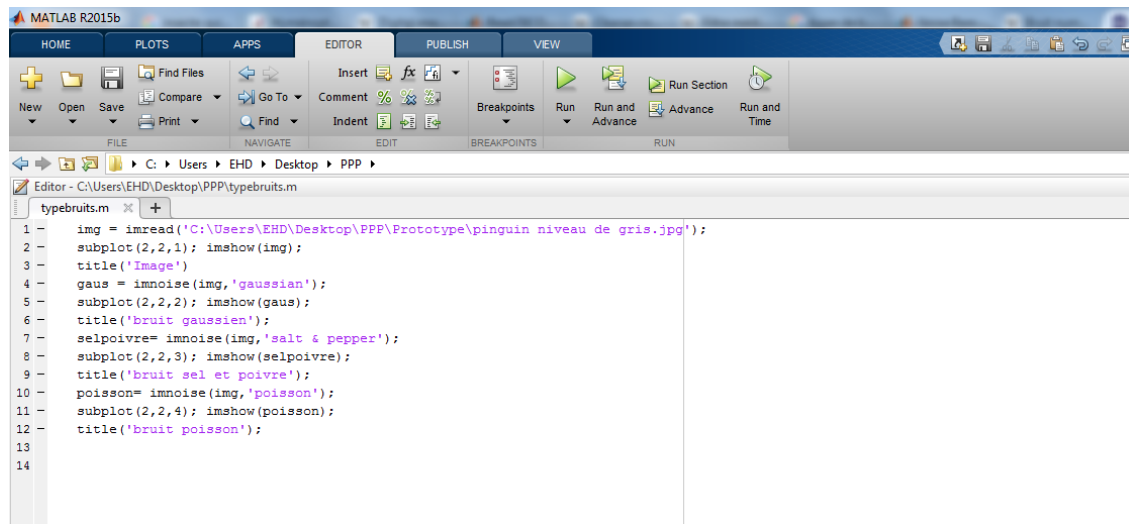
L'algorithme de l'égalisation d'histogramme améliore le contraste des images en transformant les valeurs d'une image d'intensité pour que l'histogramme de l'image de sortie soit environ plat.

## Enlèvement de bruit:

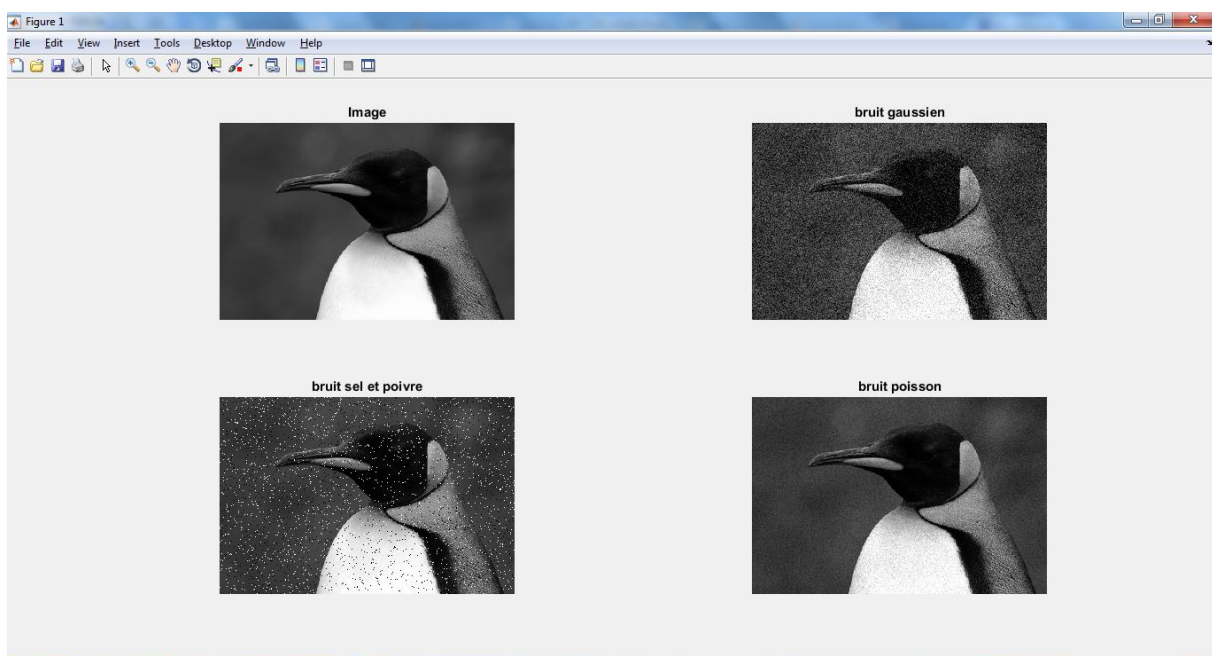
### *Les types de bruit:*

Les bruits sont ajoutées sur l'image grâce à la fonction `imnoise()` de Matlab

`Imnoise(I, type)` : ajoute du bruit sur l'image  $I$  et précisant le type de bruit qui peut être un bruit 'gaussien', 'sel et poivre', 'poisson'.



```
1  img = imread('C:\Users\EHD\Desktop\PPP\Prototype\penguin niveau de gris.jpg');
2  subplot(2,2,1); imshow(img);
3  title('Image')
4  gaus = imnoise(img, 'gaussian');
5  subplot(2,2,2); imshow(gaus);
6  title('bruit gaussien');
7  selpoivre = imnoise(img, 'salt & pepper');
8  subplot(2,2,3); imshow(selpoivre);
9  title('bruit sel et poivre');
10 poisson = imnoise(img, 'poisson');
11 subplot(2,2,4); imshow(poisson);
12 title('bruit poisson');
13
14
```





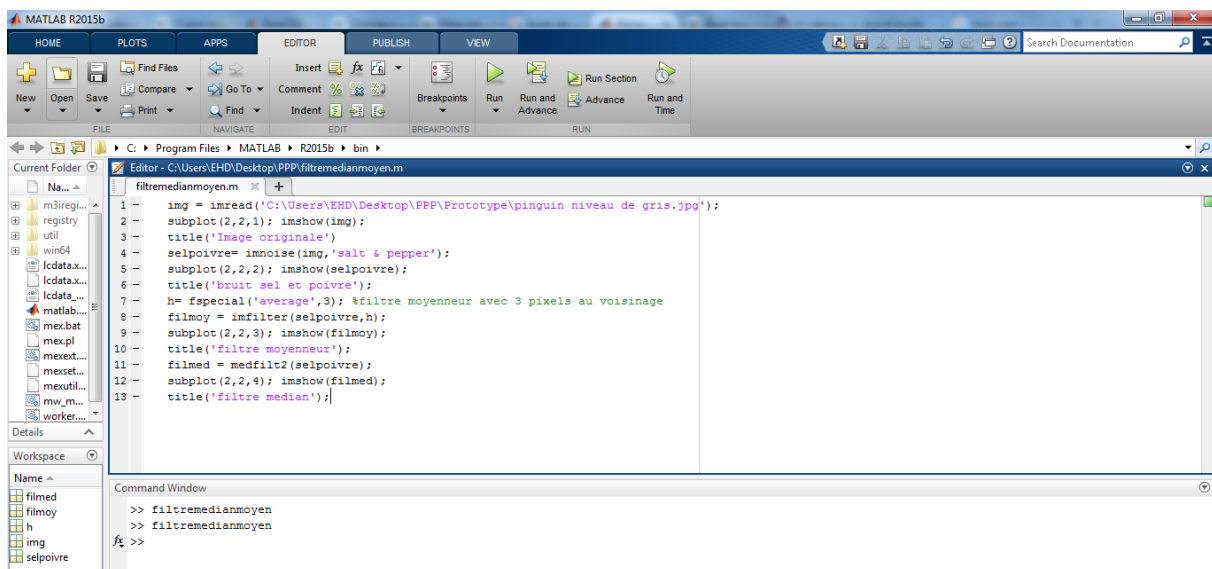
## Bruit Sel & Poivre :

Le Bruit Sel & Poivre est une dégradation de l'image sous la forme de pixels noirs et blancs répartis au hasard il est dû à des erreurs de transmissions de données ou à la défaillance d'un capteur ou encore à la présence de particules fines sur le capteur d'image.

## Les filtres de bruits :

Le filtre moyenneur et médian : ces deux types de filtrage définissent la valeur de pixel de l'image filtrée par le voisinage de cet pixel dans l'image bruitée.

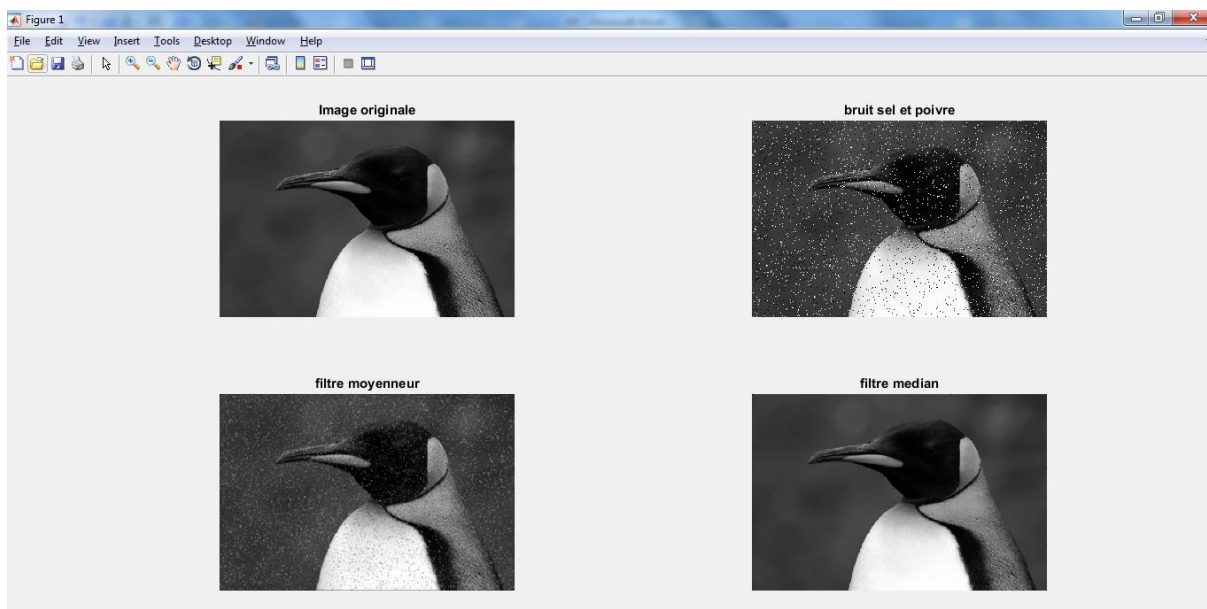
Toutefois la valeur d'un pixel de sortie dans le filtre moyenneur est déterminée par la moyenne des pixels en voisinage bien que le filtre médian détermine la valeur de pixel de sortie par la valeur médiane.



```
1 - img = imread('C:\Users\EHD\Desktop\PPP\Prototype\penguin niveau de gris.jpg');
2 - subplot(2,2,1); imshow(img);
3 - title('Image originale')
4 - selpoivre= imnoise(img,'salt & pepper');
5 - subplot(2,2,2); imshow(selpoivre);
6 - title('bruit sel et poivre');
7 - h= fspecial('average',3); %filtre moyenneur avec 3 pixels au voisinage
8 - filmoym = imfilter(selpoivre,h);
9 - subplot(2,2,3); imshow(filmoym);
10 - title('filtre moyenneur');
11 - filmed = medfilt2(selpoivre);
12 - subplot(2,2,4); imshow(filmed);
13 - title('filtre median');
```

Command Window

```
>> filtremedianmoyen
>> filtremedianmoyen
f>>
```



Fspecial : crée un filtre 2d prédéfinie qui peut ensuite être utilisé dans la fonction 'imfilter'.

$f = \text{fspecial}('average',3)$  permet de créer un filtre moyenneur de 3pixels au voisinage.

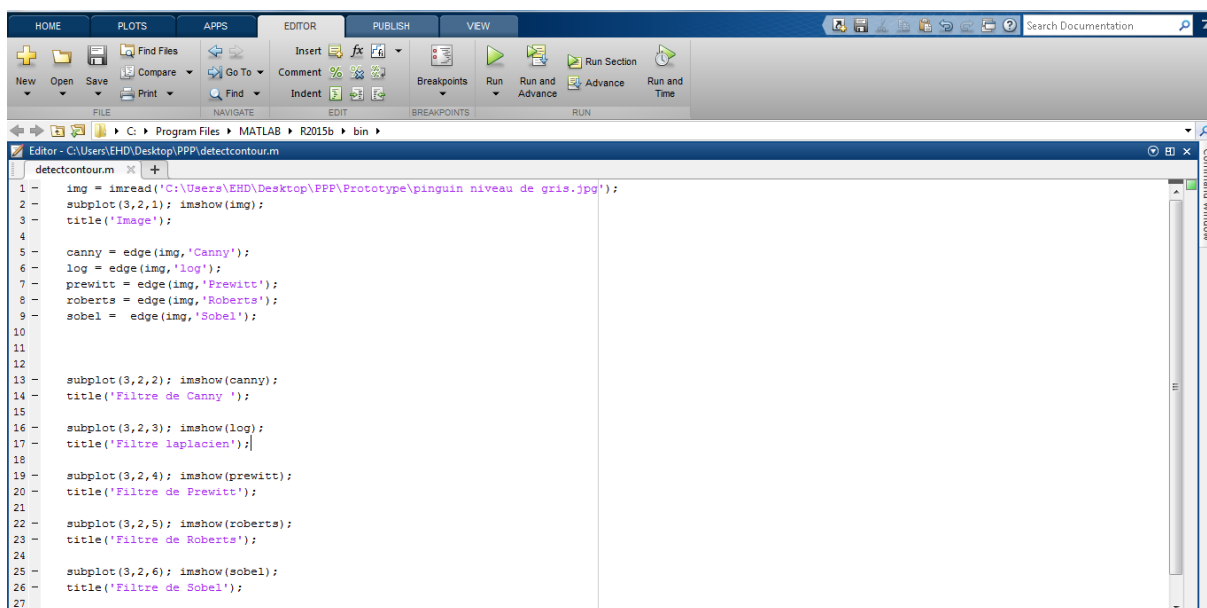
`Imfilter` : applique un filtre sur une image.

`Imfilter(I, f)` permet d'appliquer le filtre moyenneur créé précédemment sur l'image I

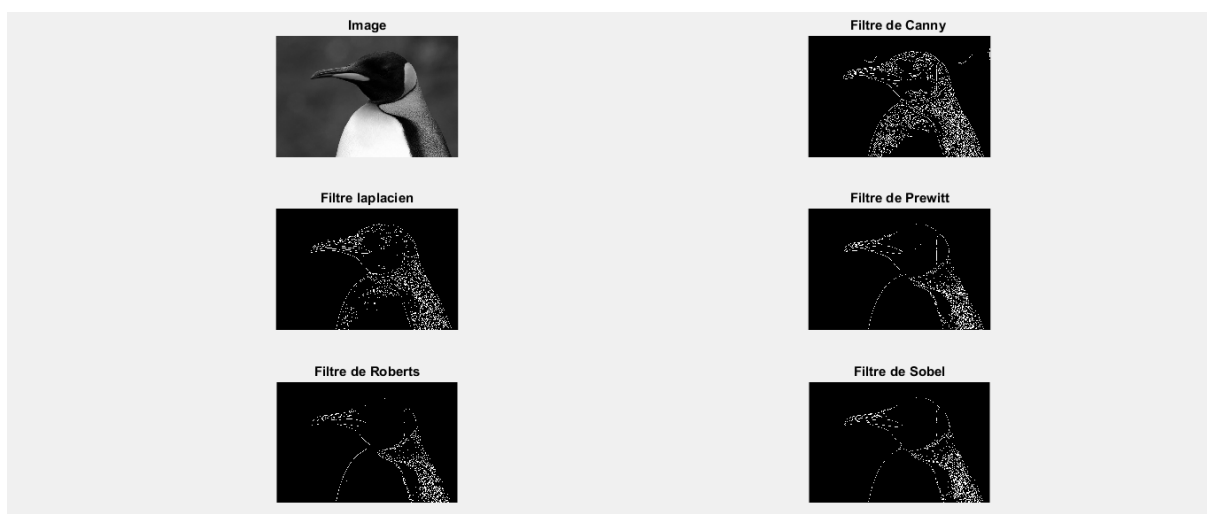
`medfilt2(I)` : applique un filtre médian sur l'image I

## Détection de contour :

Dans une image en niveaux de gris, un contour est caractérisé par un changement brutal de la valeur. Le but de l'opération est de transformer cette image en une autre dans laquelle les contours apparaissent par convention en blanc sur fond noir.



```
1 img = imread('C:\Users\EHD\Desktop\PPP\Prototype\pinguin niveau de gris.jpg');
2 subplot(3,2,1); imshow(img);
3 title('Image');
4
5 canny = edge(img,'Canny');
6 log = edge(img,'log');
7 prewitt = edge(img,'Prewitt');
8 roberts = edge(img,'Roberts');
9 sobel = edge(img,'Sobel');
10
11
12 subplot(3,2,2); imshow(canny);
13 title('Filtre de Canny ');
14
15 subplot(3,2,3); imshow(log);
16 title('Filtre laplacien');
17
18 subplot(3,2,4); imshow(prewitt);
19 title('Filtre de Prewitt');
20
21 subplot(3,2,5); imshow(roberts);
22 title('Filtre de Roberts');
23
24 subplot(3,2,6); imshow(sobel);
25 title('Filtre de Sobel');
26
27
```





### ***Filtre de Prewitt :***

Le filtre calcule le gradient d'intensité lumineuse de l'image à chaque point, donnant la direction et le taux de la plus grande décroissance. Le résultat nous indique les changements abrupts de luminosité de l'image et donc exhibe les contours probables de celle-ci.

Le filtre est composé de deux matrices 3x3 que l'on va convoluer avec l'image originale pour calculer une approximation de sa dérivée en tout point. La première matrice donne la dérivée horizontale et la seconde donne la dérivée verticale.

$$\mathbf{G_x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -1 & 0 & +1 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} * \mathbf{A} \quad \text{and} \quad \mathbf{G_y} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +1 & +1 \end{bmatrix} * \mathbf{A}$$

Les 2 matrices ci-dessus sont une approximation du Gradient d'intensité lumineuse d'une image.

### ***Filtre de Sobel***

Le filtre de Sobel fonctionne avec le même principe que celui du filtre de Prewitt tout en remplaçant le filtre rectangulaire par un filtre triangulaire

$$\mathbf{G_x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \mathbf{A} \quad \text{et} \quad \mathbf{G_y} = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} * \mathbf{A}$$

### ***Filtre de Canny :***

Le processus du filtre de Canny passe par 4 étapes :

1- Appliquer un filtre gaussien à l'image afin d'enlever le bruit :

Consiste à convoluer l'image A par le masque ci-dessous

$$\mathbf{B} = \frac{1}{159} \begin{bmatrix} 2 & 4 & 5 & 4 & 2 \\ 4 & 9 & 12 & 9 & 4 \\ 5 & 12 & 15 & 12 & 5 \\ 4 & 9 & 12 & 9 & 4 \\ 2 & 4 & 5 & 4 & 2 \end{bmatrix} * \mathbf{A}.$$

On obtient ainsi B filtré

2- Trouver les gradients d'intensité de l'image :

Après le filtrage, l'étape suivante est d'appliquer un gradient qui retourne l'intensité des contours. L'opérateur utilisé permet de calculer le gradient suivant les directions X et Y, il est composé de deux masques de convolution, un de dimension 3x1 et l'autre 1x3

$$\mathbf{G_x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad ; \quad \mathbf{G_y} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$$

On obtient ainsi la valeur du gradient avec l'approximation

$$|G| = |G_x| + |G_y|$$

Les orientations des contours sont déterminées par la formule

$$\theta = \pm \arctan\left(\frac{G_y}{G_x}\right)$$

Nous obtenons finalement les intensités en chaque point de l'image et leurs orientations.

3- Eliminer le non-maxima local des contours :

Une forte intensité indique une forte probabilité de présence d'un contour. Toutefois, cette intensité ne suffit pas à décider si un point correspond à un contour ou non. Seuls les points correspondant à des maxima locaux sont considérés comme correspondant à des contours.

4-seuillage des contours à hystérésis :

Cela nécessite 2 seuils un haut et un bas qui seront comparés à l'intensité du gradient de chaque point. Le critère de décision est le suivant. Pour chaque point, si l'intensité de son gradient est :

- Inférieur au seuil bas, le point est rejeté ;
- Supérieur au seuil haut, le point est accepté comme formant un contour ;
- Entre le seuil bas et le seuil haut, le point est accepté s'il est connecté à un point déjà accepté.

La fonction de Matlab permettant la détection des contours est la fonction `edge`

Exemple : `edge (I,'Canny')`; permet la détection des contours grâce à un filtre de Canny

# Segmentation d'une image médicale:

## Types d'imageries médicales et applications :

### *Imagerie par Résonance magnétique IRM*

L'imagerie par résonance magnétique est un examen médical qui utilise un champ magnétique et des radiofréquences qui permettent de générer des images très précises, en 2D ou en 3D, des parties du corps et organes internes tels que le cerveau, la colonne, les articulations, l'abdomen, les seins et la prostate.

À l'aide d'un champ magnétique, d'ondes radio et d'ordinateurs qui génèrent des images des tissus internes, l'imagerie par résonance magnétique comporte un avantage par rapport à d'autres techniques d'imagerie. L'IRM permet aux médecins d'établir un diagnostic et de proposer des traitements efficaces sans faire appel à la radiation ou à du matériel radioactif.

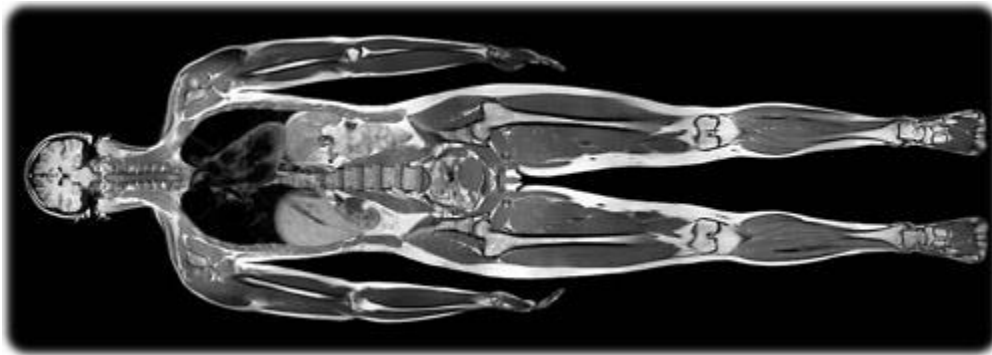


Figure 3.1 - Coupe Longitudinale du corps humain en entier sous résonance magnétique.

### *Imagerie par Radiologie:*

La radiographie est une technique d'imagerie qui vise à visualiser un organe ou une partie du corps sur une pellicule photosensible. Cet examen permet de visualiser la plupart des organes. Radiologie osseuse, articulaire ou rachidienne, radiologie pulmonaire, urinaire ou encore digestive, ASP (pour Abdomen sans préparation), ses champs d'application sont multiples. La radiographie repose sur l'utilisation des rayons X. Le faisceau est émis à partir d'une source (un tube) fixe et non rotatif comme pour le scanner. Les rayons sont plus ou moins absorbés par les tissus - en fonction de la densité de ces derniers avant d'être recueillis sur une pellicule photosensible placée derrière le patient. Sur le cliché, les rayons X laissent une trace plus ou moins opaque, selon la densité des tissus traversés. En cas d'exploration spécifique (du tube digestif ou d'un organe richement vascularisé par exemple), le médecin peut décider l'injection préalable d'un produit de contraste. Celui-ci permet d'améliorer la lisibilité des clichés.



Figure 3.2 – Coupe transversale d'une main sous rayons X

### *Imagerie Echographique:*

L'examen échographique utilise des ondes sonores de hautes fréquences (supérieure à 20000Hz) et un ordinateur pour construire les images des différents organes du corps humain. Durant l'examen échographique, une sonde est déplacée sur la peau. Cette sonde émet des ondes sonores qui se propagent dans les différents tissus. En raison de phénomènes de réflexion, une partie du faisceau d'ondes sonores retourne vers la sonde d'échographie. Ces ondes sonores réfléchies (échos) sont recueillies par la sonde et transmises à un ordinateur. Grâce à l'analyse de ces données, des images vont être obtenues. Des organes comme le foie, la vésicule biliaire, la rate ou les reins sont analysée de manière détaillée par l'échographie. Une simple manipulation de la sonde permet d'avoir des images dans n'importe quel plan de l'espace et en temps réel.

Réalisée par un professionnel, l'échographie dans un but médical est quasiment sans danger : c'est la seule technique permettant d'avoir une image du fœtus avec une bonne innocuité. Il n'y a pas d'allergie ni de contre-indication à cet examen

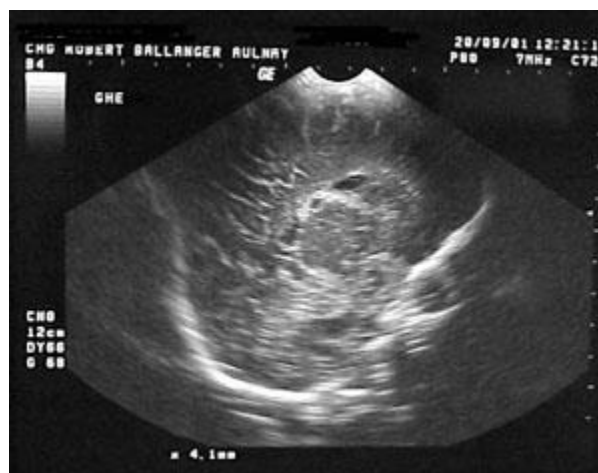


Figure 3.3 – Image d'un fœtus en échographie

### ***Imagerie par Scanner:***

Le patient est allongé sur une table et celle-ci va se déplacer à travers un anneau. Cet anneau contient un tube à rayons X ainsi qu'un ensemble de détecteurs. Avec la tomодensitométrie axiale, c'est le faisceau de rayons X qui tourne autour du patient et, durant l'examen, le patient doit rester allongé, immobile sur la table. Les détecteur à rayons X constituent l'équivalent du film : ce sont eux qui vont recueillir les caractéristiques des faisceaux de rayons X qui ont traversé le corps du patient. Ces informations sont analysées par un ordinateur et vont permettre de créer une image. A chaque rotation et pour chaque degré parcouru par le tube, les détecteur reçoivent une information sur la quantité de rayons X traversant le patient. Les multiples données numériques reçues par le calculateur permettent de construire des images correspondant à des tranches successives de la région étudiée. Ces tranches successives correspondent à ce qu'on appelle scientifiquement des coupes axiales.

La gamme de gris des images obtenues avec la tomодensitométrie permet de détecter des différences entre les tissus : os (blanc), parenchyme pulmonaire aéré (noir) et muscle (gris).



Figure 3.4 – Scanner Thoracique longitudinale.

### **Etude de cas (Exemple cérébrale):**

#### ***Structure du cerveau:***

Le cerveau est le principal organe du système nerveux des animaux appartenant au sous-règne des bilatériens. Chez les humains par exemple, il est dénommé encéphale ; le terme cerveau peut alors désigner uniquement une partie de l'encéphale, le prosencéphale. Néanmoins, dans ce qui suit, le terme cerveau prend son sens le plus large.

Le cerveau des chordés est situé dans la tête, protégé par le crâne chez les cranés, et son volume varie grandement d'une espèce à l'autre.

Le cerveau régule les autres systèmes d'organes du corps, en agissant sur les muscles ou les glandes, et constitue le siège des fonctions cognitives. Ce contrôle centralisé de l'organisme permet des réponses rapides et coordonnées aux variations environnementales.

Bien que protégé par le crâne et les méninges, et isolé du flux sanguin par la Barrière hémato-encéphalique, le cerveau est tout de même vulnérable à de nombreuses maladies et à différents types de dégâts. Chez les humains, les effets des dégâts cérébraux sont une source importante d'informations sur la fonction cérébrale. Comme il n'y a pas la capacité de contrôler expérimentalement la nature de ces dégâts, cette information est néanmoins souvent difficile à interpréter.

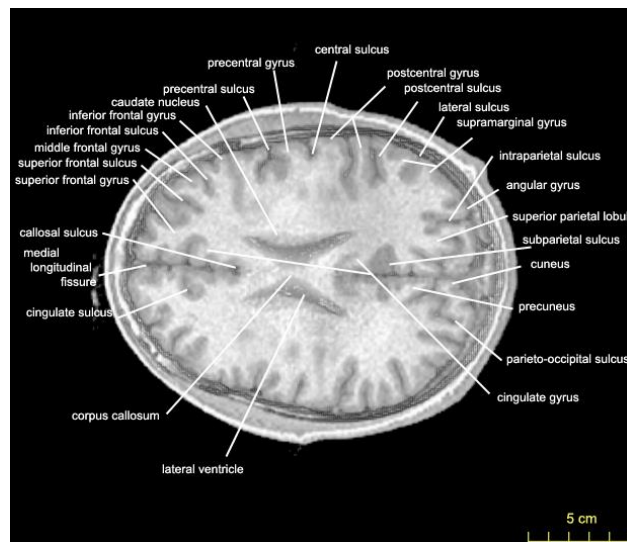


Figure 3.4 – Coupe longitudinale didactique d'un cerveau

### ***Objectif du projet:***

L'objectif de ce projet est de pouvoir segmenter une tumeur cérébrale d'une image longitudinale extraite par IRM et de pouvoir localiser ainsi la tumeur à l'œil nue.

### ***Traitement:***

Ci-après l'image à traiter pour ce projet.

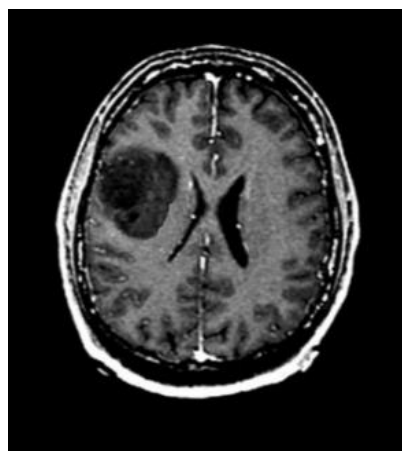


Figure 3.5 – Cerveau Sous IRM

Le programme commence en premier lieu par éliminer l'arrière-plan ainsi si que les alentours ayant des valeurs de niveaux de gris ne correspondent pas à celle de la tumeur. Ensuite il procède à détecter les pixels non remis à blanc et n'ayant pas de caractère de tumeur. Ensuite mettre ces dernières en blanc. Refaire ces itérations quelques fois (tout dépend du corps à étudier) afin d'obtenir le résultat suivant :



Figure 3.6 – Résultat après traitement de segmentation.

Ci-dessous le code exécutable :

```

C:\Users\achra\Desktop\Untitled2.m
ED... PU... VL...
1 - x=imread('Brain.jpg'); [long,larg]=size(x);
2 - for z = 1:7
3 - for i = 1:long
4 - for j = 1:larg
5 - if x(i,j) >= 90 x(i,j)=255; end
6 - if x(i,j)<=1 x(i,j)=255; end
7 - end
8 - end
9 - x=medfilt2(x); fil(long,larg)=0;
10 - for i = 2:long-1
11 - for j = 2:larg-1
12 - k=0;
13 - if not(x(i,j) == 255)
14 - if x(i+1,j)==255 k=k+1; end
15 - if x(i,j+1)==255 k=k+1; end
16 - if x(i-1,j)==255 k=k+1; end
17 - if x(i,j-1)==255 k=k+1; end
18 - if x(i+1,j+1)==255 k=k+1; end
19 - if x(i-1,j-1)==255 k=k+1; end
20 - if x(i+1,j-1)==255 k=k+1; end
21 - if x(i-1,j+1)==255 k=k+1; end
22 - if k>=3 fil(i,j)=0;
23 - else fil(i,j)=1; end
24 - end
25 - end
26 - end
27 - for i = 1:long
28 - for j = 1:larg
29 - if fil(i,j)==0 x(i,j)=255; end
30 - end
31 - end
32 - imshow(x);
33 - end
script Ln 2 Col 13

```

## Conclusion

Notre projet a pour but d'implémenter un système de segmentation d'une tumeur cérébrale. Ce système a pour rôle d'aide à l'interprétation des images médicales et fournir au médecin des informations précises sur le contenu de l'image qui va expliciter les différentes régions d'intérêt ainsi que les aspects pathologiques des structures présentées dans l'image.



## Bibliographie:

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

[www.irmquebec.com](http://www.irmquebec.com)

[www.mathworks.com/help](http://www.mathworks.com/help)

[www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com)