



Projet : Traitement du Signal

Ayoub EL HOUDRI

ING 2 - MI 1

Relation entre Image et Signal numérique

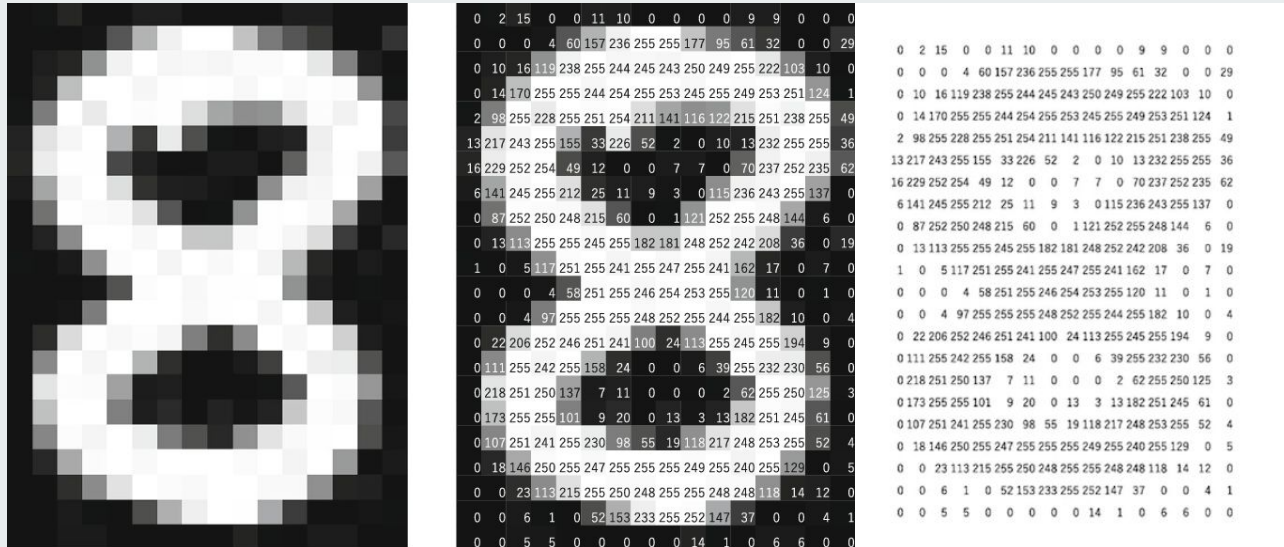


Fig 1 : Image d'un "8" manuscrit et sa représentation numérique sous forme d'un signal en 2D

Détéction de contours : Principe

1. Détection des variations brusques d'intensité dans le signal à l'aide d'un filtre (Prewitt, Sobel, Canny ...)
 2. Remplacer les régions de l'images qui représentent une variation brusque d'intensité par un trait blanc dont l'intensité dépend de la variation de l'intensité remarquée
- **Résultat** : Image avec des contours marqués par des traits blancs d'intensité qui varie.

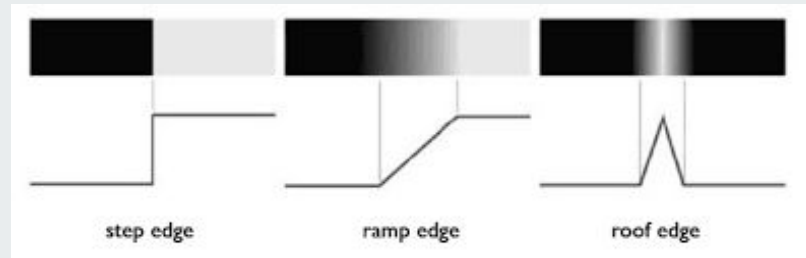


Fig 2 : Représentation du signal d'images représentant des variations brusques d'intensités



Images prises en entrée

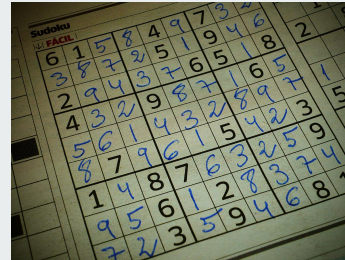
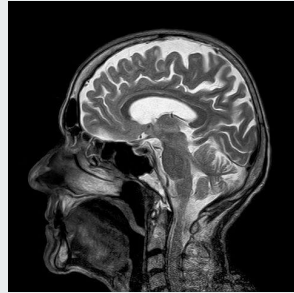


Fig 3 : Images d'entrée utilisés pour le projet



Prétraitement des images d'entrée

1. Transformation en échelle de gris (Gray scaling)



Gray scale



2. Application du flou Gaussien (Gaussian blur)



Gaussian blur





Application des différents filtres

La détection de contours correspond à la recherche d'un filtre permettant de déterminer les fortes variations de couleurs dans l'image.

Filtres utilisés :

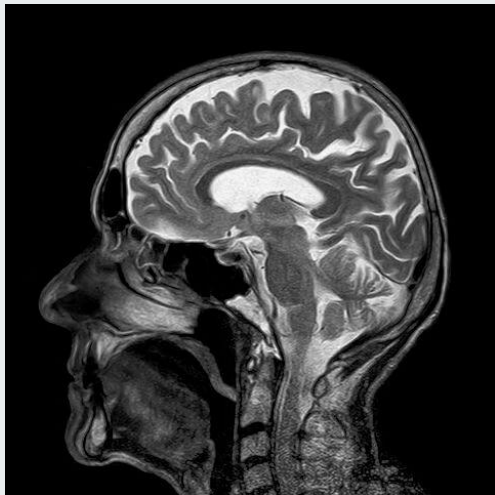
- Filtre de Prewitt
- Filtre Gradient (appliqué selon \vec{x})
- Filtre de Roberts
- Filtre de Sobel
- Filtre Canny

Conditions pour filtrage optimal :

- Temps de calcul
- Bonne détection
- Bonne localisation
- Non multiplicité des réponses

Gradient selon \vec{x}

$$G_x = \frac{\partial I}{\partial x} = (-1 \quad 0 \quad 1) \quad \text{et} \quad G_y = \frac{\partial I}{\partial y} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$



Filtre du gradient selon \vec{x}

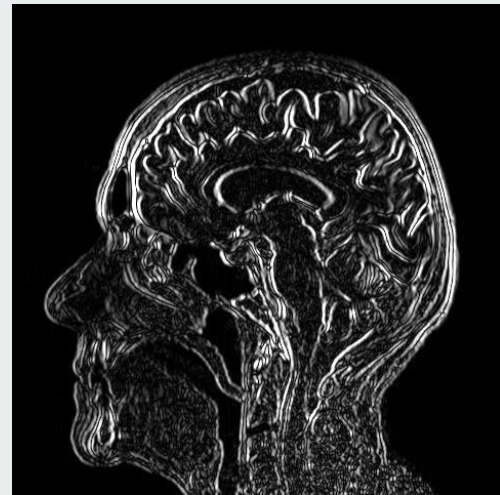
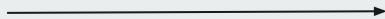


Fig 4 : Application du filtre gradient à l'image IRM Brain

Filtre de Prewitt

$$\frac{\partial I}{\partial x} = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad \frac{\partial I}{\partial y} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$



Filtre de Prewitt

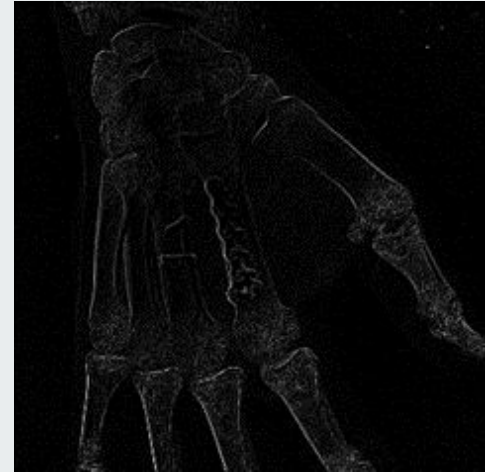


Fig 5 : Application du filtre Prewitt à l'image IRM Hand

Filtre de Roberts

$$\frac{\partial I}{\partial x} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ et } \frac{\partial I}{\partial y} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$



Filtre de Roberts



Fig 6 : Application du filtre Roberts à l'image Sudoku

Filtre de Sobel

$$\frac{\partial I}{\partial x} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad \frac{\partial I}{\partial y} = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$



Filtre de Sobel

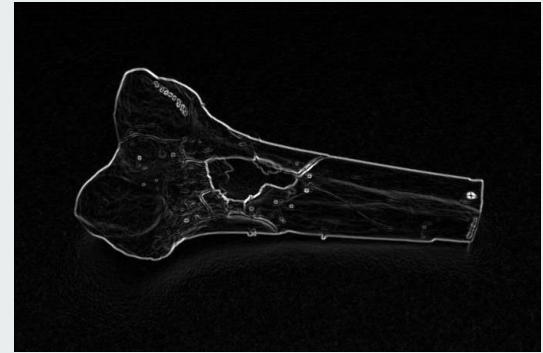
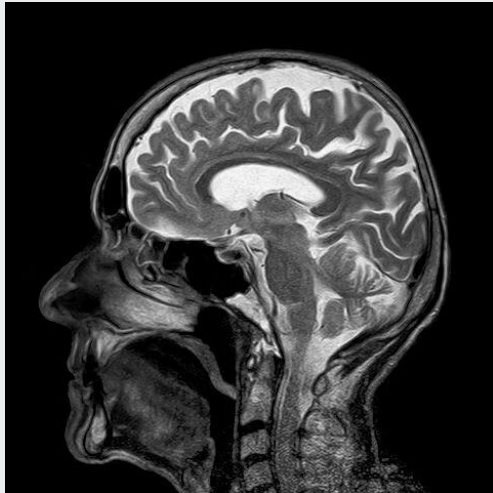


Fig 7 : Application du filtre Sobel à l'image IRM Bone

Filtre Laplacien

$$\nabla I^2 = \left[\frac{\partial^2 I}{\partial x^2}; \frac{\partial^2 I}{\partial y^2} \right]$$



Filtre du Laplacien

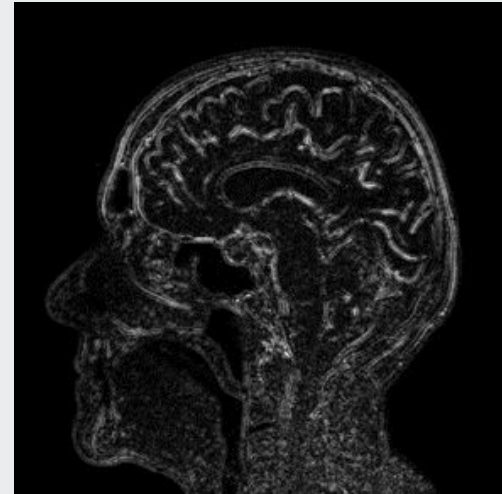
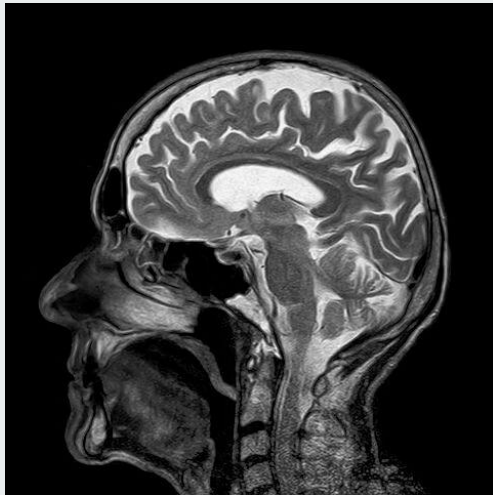


Fig 8 : Application du filtre Laplacien à l'image IRM Brain

Filtre Canny

Initialisation de deux seuils : 1 et 100.



Filtre du Canny

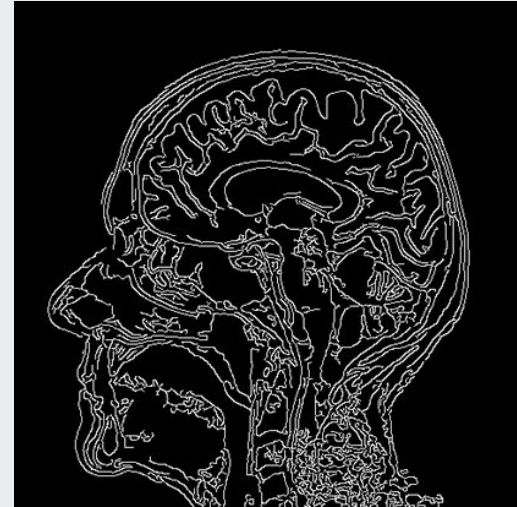


Fig 9 : Application du filtre Canny (optimal) à l'image IRM Brain



Merci de votre attention