

## TP de traitement d'images 3D

On considère une source à rayons X mono-énergétique avec  $I_0 = 10000$  photons/m<sup>2</sup>, et un détecteur avec une efficacité de détection de 100%.

- A. Générez un objet 2D (le patient) de taille 258x258 pixels en utilisant la fonction Matlab `phantom()`
- B. Calculez le sinogramme correspondant à une acquisition CT avec les paramètres suivants :
  - 180 acquisitions
  - 1 degré d'espacement entre 2 projections successives

Vous pouvez utiliser la fonction Matlab `radon()`

Reconstruisez l'objet en utilisant la méthode de rétroprojection filtrée (utilisez la fonction Matlab `iradon()`) **la forme est similaire à l'original mais est bruyante, pas nette et la couleur est un peu différente.**

Analysez les différences entre l'objet original et l'objet reconstruit

- C. Reconstruisez l'objet à partir de 360 acquisitions avec 0.5 degrés d'écart entre les projections, et avec 1 degré d'écart entre les projections. Analysez les différences par rapport à la reconstruction obtenue à B. **plus net et plus similaire à l'image d'origine**
- D. Reconstruisez l'objet à partir de 30 acquisitions avec 1 degré d'écart entre les projections. Analysez les différences par rapport à la reconstruction obtenue au point B.
- E. Reconstruisez l'objet à partir de 30 acquisitions avec 5 degrés d'écart entre les projections. Analysez les différences par rapport aux reconstructions obtenues aux points B et D.
- F. Ajoutez du bruit blanc dans le sinogramme, refaites les reconstructions et analysez les différences.
- G. Changez la fréquence de coupure de filtre dans la rétroprojection filtrée et analysez l'impact sur la reconstruction, avec et sans bruit dans le sinogramme.
- H. Enlever le filtre dans la rétroprojection filtrée et analysez l'impact sur la reconstruction, avec et sans bruit dans le sinogramme.
- I. Reconstruisez l'objet en utilisant une méthode itérative (de votre choix) à partir de sinogrammes avec et sans bruit. Analysez les différences avec la rétroprojection filtrée.

**C. Plus net et plus similaire à l'image d'origine, l'image est plus nette et plus similaire à la photo originale car dans la même plage mais plus d'acquisition donc la profondeur et la netteté sont plus clairement exprimées**

ACQUISITION x DEGREE = ANGLE DE BALAYAGE

D. ne peut pas voir l'image d'origine et n'est pas visible par rapport à b

E. Beaucoup plus clair que le D, les grands détails sont toujours visibles. Mauvaise qualité d'image, perte de détails et bruit.

=> De D et E, nous pouvons voir que plus l'angle de balayage est grand, plus l'image est vue d'ensemble par rapport à l'image d'origine, si la fréquence d'acquisition augmente avec un grand angle de balayage, cela augmentera la clarté des détails, colorera et réduira l'image qualité bruit de l'image.

F, G. Beaucoup de bruit, c'est impossible afin d'obtenir des informations détaillées sur l'image tant qu'on compare avec ceux qui sont sans bruit.

H.