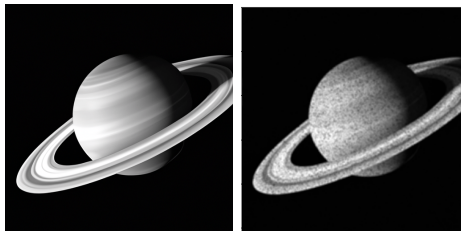


## TD #2

# Filtrage

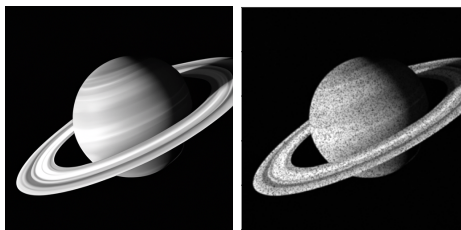
### Exercice 1 – Filtre moyen

Le filtre moyen prend la moyenne des pixels dans une fenêtre autour de chaque pixel cible et remplace ce pixel par cette moyenne. En réduisant les variations locales, il lisse les textures fines, mais perd de la netteté. C'est utile pour éliminer les petites variations de bruit, mais il floute aussi les détails fins.



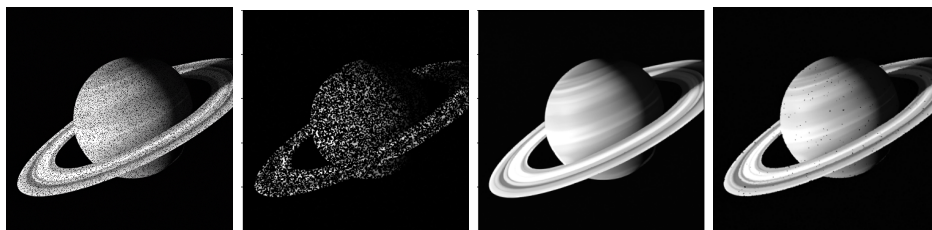
### Exercice 2 – Filtre gaussien

Le filtre gaussien applique une transformation pondérée où les pixels plus proches du centre de la fenêtre contribuent plus fortement que ceux éloignés, selon une distribution gaussienne. Ce filtre lisse les détails fins tout en conservant mieux les transitions importantes. Il est idéal pour un lissage modéré, tout en préservant les contours.



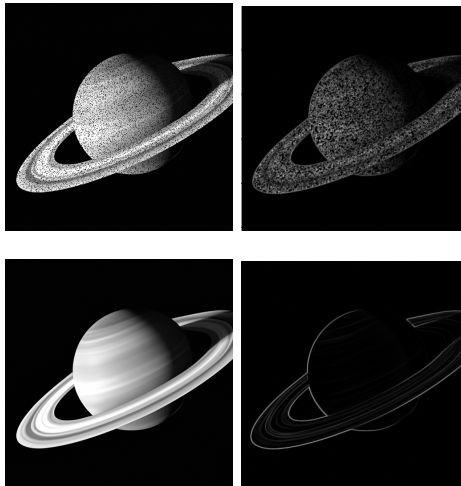
### Exercice 3 – Filtres de rang (min, max, médian)

- Dans une fenêtre donnée, le filtre min remplace chaque pixel par la valeur la plus basse. Cela a pour effet de "contracter" les formes lumineuses, utile pour éliminer les bruits brillants ou pour des traitements spécifiques, comme la détection des ombres.
- Dans une fenêtre donnée, le filtre max remplace chaque pixel par la valeur la plus haute. Il "élargit" les zones lumineuses et aide à atténuer les taches sombres ou à renforcer les points lumineux dans une image.
- Le filtre médian prend la médiane des pixels dans une fenêtre locale. Contrairement aux filtres linéaires, il conserve mieux les contours. C'est l'un des filtres les plus populaires pour éliminer le bruit "poivre et sel", car il supprime les valeurs aberrantes tout en préservant les détails structuraux.



## Exercice 4 – Filtres différentiels (Canny, Sobel, Prewitt)

Un filtre différentiel détecte les variations abruptes de l'intensité lumineuse, révélant ainsi les contours et les détails dans une image. Les filtres différentiels (comme le Laplacien ou Sobel) sont utilisés pour la détection de contours, car ils détectent les changements rapides d'intensité.



## Exercice 5 – Filtre bilatéral

Le filtre bilatéral combine deux types d'information : la proximité spatiale (comme le fait le filtre gaussien) et la différence d'intensité (pour éviter de lisser au-delà des contours). Il permet de réduire le bruit tout en préservant les bords nets, ce qui en fait un excellent choix pour les images où la précision des contours est cruciale.

