

Exercice Chapitre 4 – Filtrage morphologique pour des images monochromes

Dans cet exercice, il s'agit d'étendre aux images monochromes, les traitements morphologiques qui ont été vus pour des images binaires.

Chargez l'image en niveaux de gris *CAMERAMAN.TIF* et mettez à jour la liste des chemins dans le « path browser ».

♦ Remarque : dans le cas des images binaires, les formes étaient à 1 et le fond à 0. Pour obtenir une telle représentation, nous avons vu qu'il faut inverser l'image avec l'opérateur « ~ » pour la plupart des images naturelles. Dans le cas des images naturelles en niveaux de gris, les objets (formes) sont plutôt sombres et le fond clair. On réalise donc le même type d'opération d'« inverse vidéo » grâce à la fonction *imcomplement* (tapez *help imcomplement* pour plus d'informations). Ainsi, les formes sont claires et le fond est sombre.

Filtrage morphologique d'images monochromes

1 – Erodez l'image *Cameraman.tif* (*imerode*) avec l'élément structurant ES défini par : *ES=strel('ball',5,5)*.

Affichez le résultat et comparez le avec l'image avant traitement. A l'aide des définitions données dans la *toolbox Image Processing* de Matlab, donnez une définition de l'érosion pour les images en niveaux de gris.

2 – De même, Dilatez l'image *Cameraman.tif* (*imdilate*) avec le même élément structurant. Affichez le résultat et comparez le avec l'image avant traitement. Toujours à l'aide des définitions données dans la *toolbox Image Processing*, donnez une définition de la dilatation pour les images en niveaux de gris.

3 – Réalisez une ouverture et une fermeture de l'image *Cameraman.tif*. Observez et interprétez les résultats obtenus.

Correction de l'exercice : Filtrage morphologique d'images monochromes

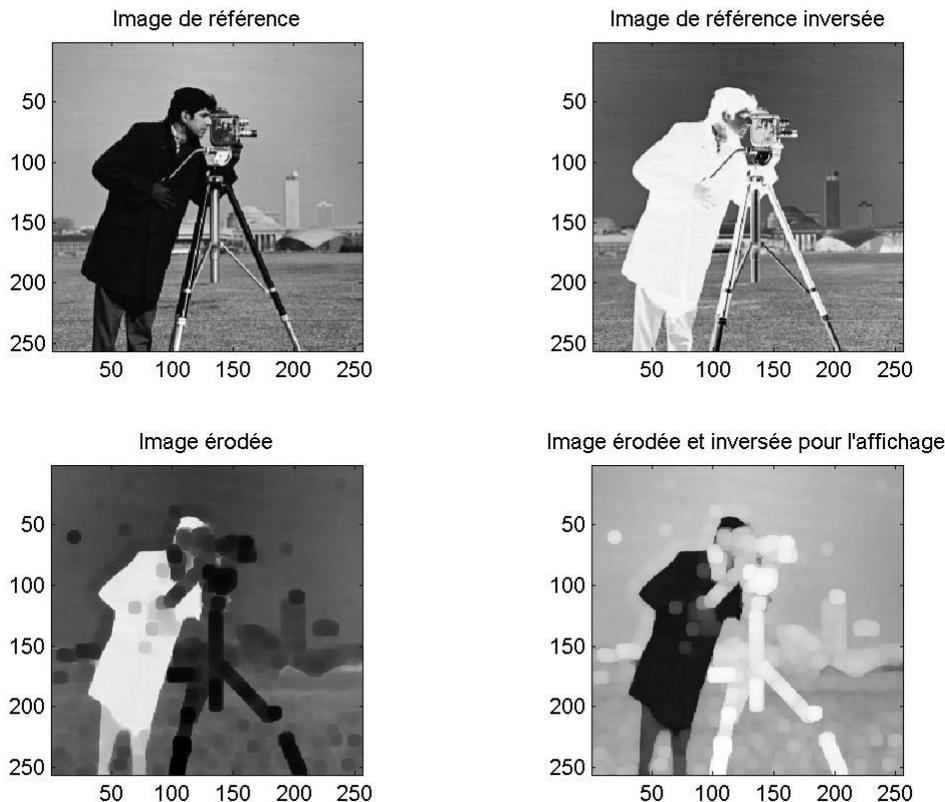
1 - Voici les commandes pour éroder l'image et comparer le résultat avec l'image d'origine :

```
% Chargement de l'image
I = imread('cameraman.tif') ;
Ic = imcomplement(I); % inverse vidéo de l'image de départ
figure(1)
subplot(1,2,1)
subimage(Ic)

% Erosion
SE = strel('ball',5,5) % définition de l'élément structurant
Ierod = imerode(Ic,SE);
subplot(1,2,2)
subimage(Ierod)

% Affichage des images en niveaux de gris non-inversés
figure(2)
subplot(1,2,1)
subimage(I)
subplot(1,2,2)
subimage(imcomplement(Ierod))
```

Voici les images obtenues avant et après érosion :

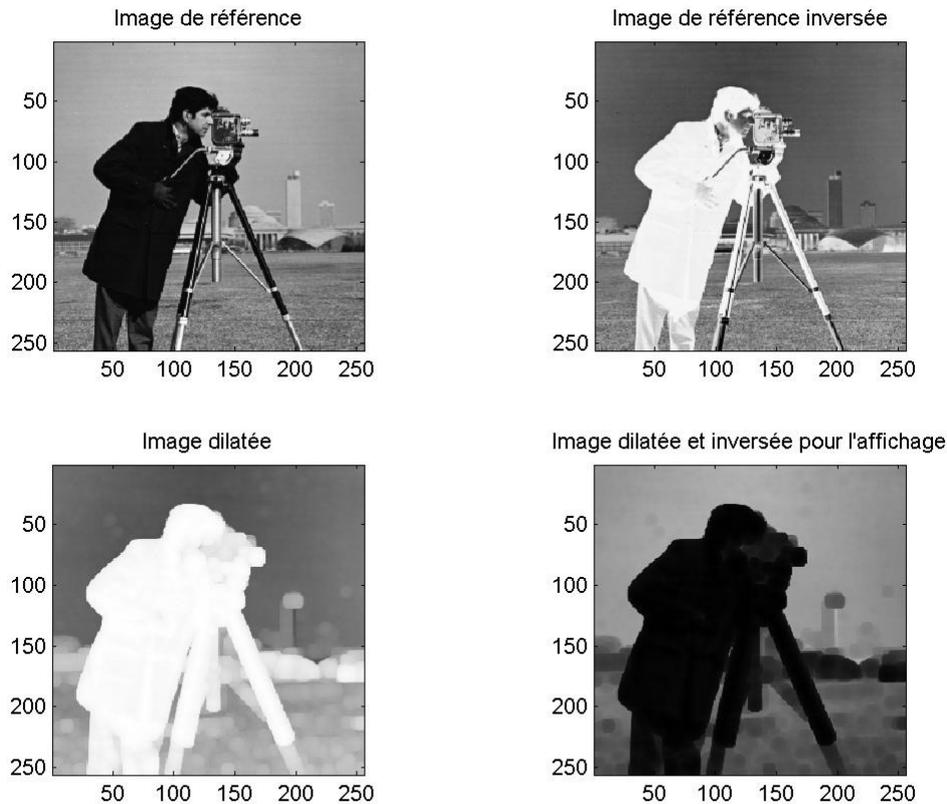


Une érosion en niveaux de gris réduit l'intensité lumineuse des pixels qui sont entourés de voisins de moindre intensité (visible sur les images inversées). Ce voisinage est défini par l'élément structurant. L'ensemble des pixels de l'image est balayé en appliquant l'élément structurant. **La valeur d'un pixel après érosion est alors définie comme étant la valeur minimale de tous les pixels de son voisinage.**

2 - Voici les commandes pour dilater l'image et comparer le résultat avec l'image d'origine :

```
% Dilatation
figure(3)
Idilat = imdilate(Ic,SE);
subplot(1,2,1)
subimage(Idilat)
subplot(1,2,2)
subimage(imcomplement(Idilat))
```

Voici les images obtenues avant et après dilatation :

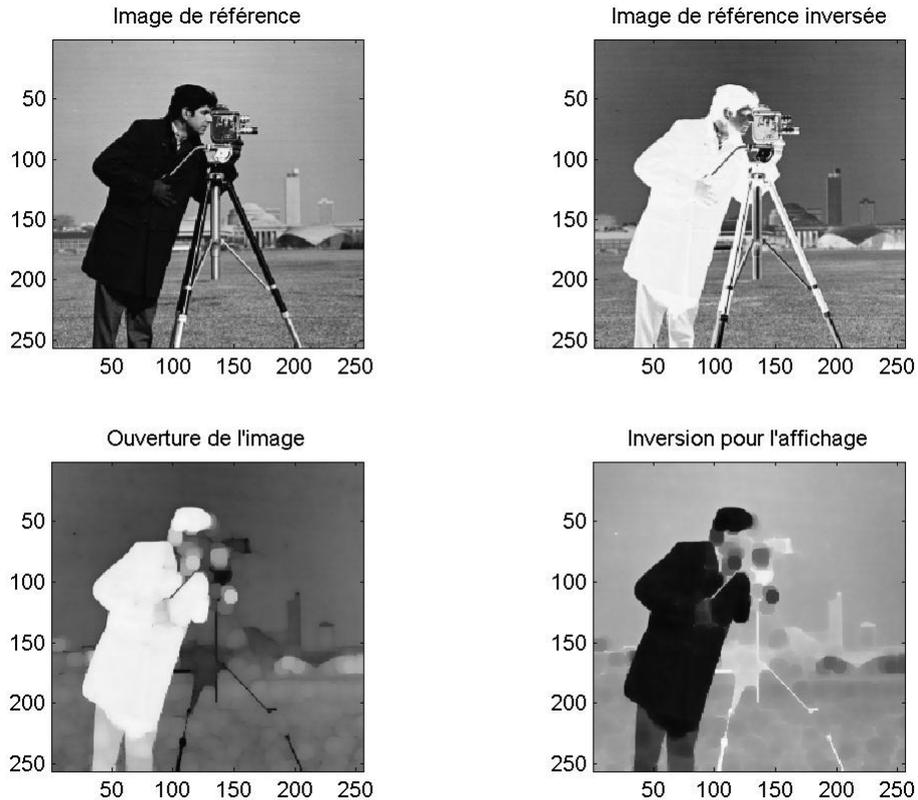


Une dilatation en niveaux de gris accroît l'intensité lumineuse d'un pixel entouré de voisins plus lumineux (visible sur les images inversées). L'ensemble des pixels de l'image est balayé en appliquant l'élément structurant. **La valeur d'un pixel après dilatation est alors définie comme étant la valeur maximale de tous les pixels compris dans le voisinage.**

3 - Voici un exemple de script pour réaliser l'ouverture de l'image et comparer le résultat avec l'image d'origine :

```
% Ouverture
figure(4)
Iouv = imopen(Ic,SE);
subplot(1,2,1)
subimage(Iouv)
subplot(1,2,2)
subimage(imcomplement(Iouv))
```

Voici les images obtenues avant et après l'ouverture :

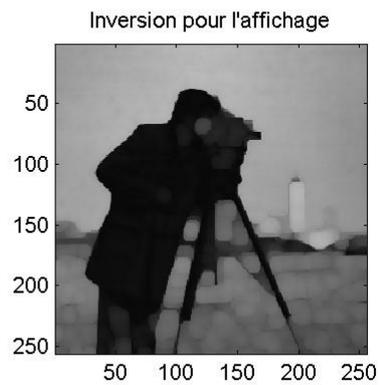
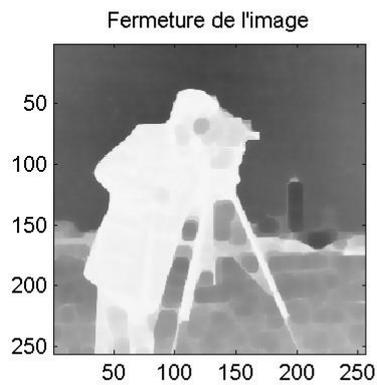
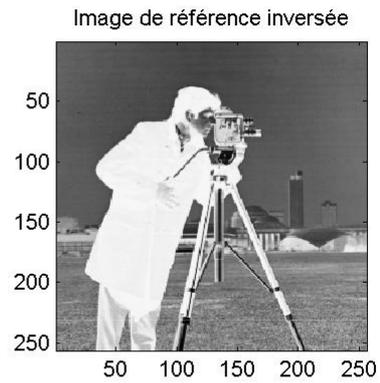
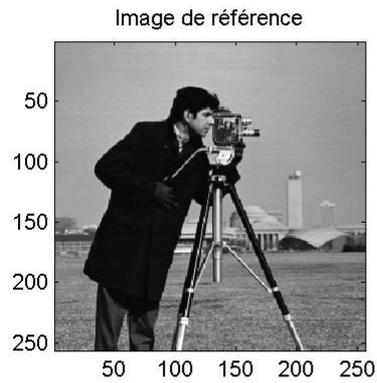


Une ouverture en niveau de gris est une érosion suivie d'une dilatation en niveaux de gris. Elle élimine les points clairs isolés et lisse les contours. On observe également une segmentation des différentes formes de l'image.

Voici un exemple de script pour réaliser la fermeture :

```
% Fermeture
figure(5)
Iferm = imclose(Ic,SE);
subplot(1,2,1)
subimage(Iferm)
subplot(1,2,2)
subimage(imcomplement(Iferm))
```

Voici les images obtenues avant et après la fermeture :



Une fermeture en niveaux de gris est une dilatation suivie par une érosion en niveaux de gris. Elle élimine les points sombres isolés et lisse les contours.