

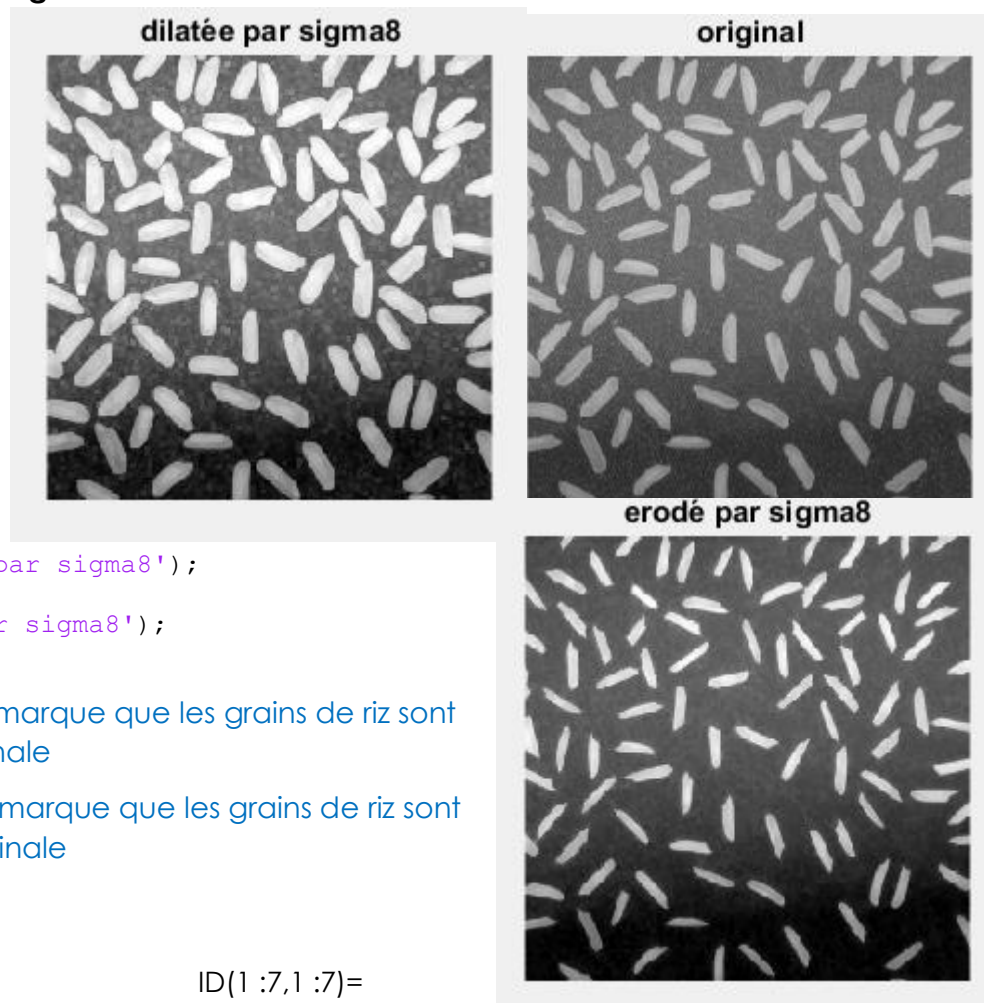
Dilatation -Erosion en niveaux de gris

```
clear all ; clc;
I = imread('rice.png');
se = strel('line',27,0);
h4=[0 1 0,1 1 1 ,0 1 0];
h8=ones(3,3);

ID = imdilate(I,h8);
IR = imerode(I,h8);

figure(1);

subplot(2,2,1);
imshow(I); title('original');
subplot(2,2,2);
imshow(ID,[]); title('dilatée par sigma8');
subplot(2,2,3);
imshow(IR,[]); title('erodé par sigma8');
```



Dans l'**image dilatée** par sigma8 on remarque que les grains de riz sont **plus larges** que celles de l'image originale

Dans l'**image érodée** par sigma8 on remarque que les grains de riz sont **plus minces** que celles de l'image originale

I(1 :7,1 :7)=

122	92	95	99	102	107	89
99	99	102	82	100	89	91
97	107	103	86	98	92	93
102	100	99	87	97	89	110
84	107	98	99	92	94	104
86	107	93	107	91	109	92
97	104	90	93	93	96	89

ID(1 :7,1 :7)=

122	122	102	102	107	107	107
122	122	107	103	107	107	107
107	107	107	103	100	110	110
107	107	107	103	99	110	110
107	107	107	107	109	110	110
107	107	107	107	109	109	121
107	110	110	110	109	109	121

IR(1 :7,1 :7)=

92	92	82	82	82	89	87
92	92	82	82	82	89	87
97	97	82	82	82	89	87
84	84	86	86	86	89	89
84	84	87	87	87	89	89
84	84	90	90	91	89	89
86	86	90	90	91	89	89

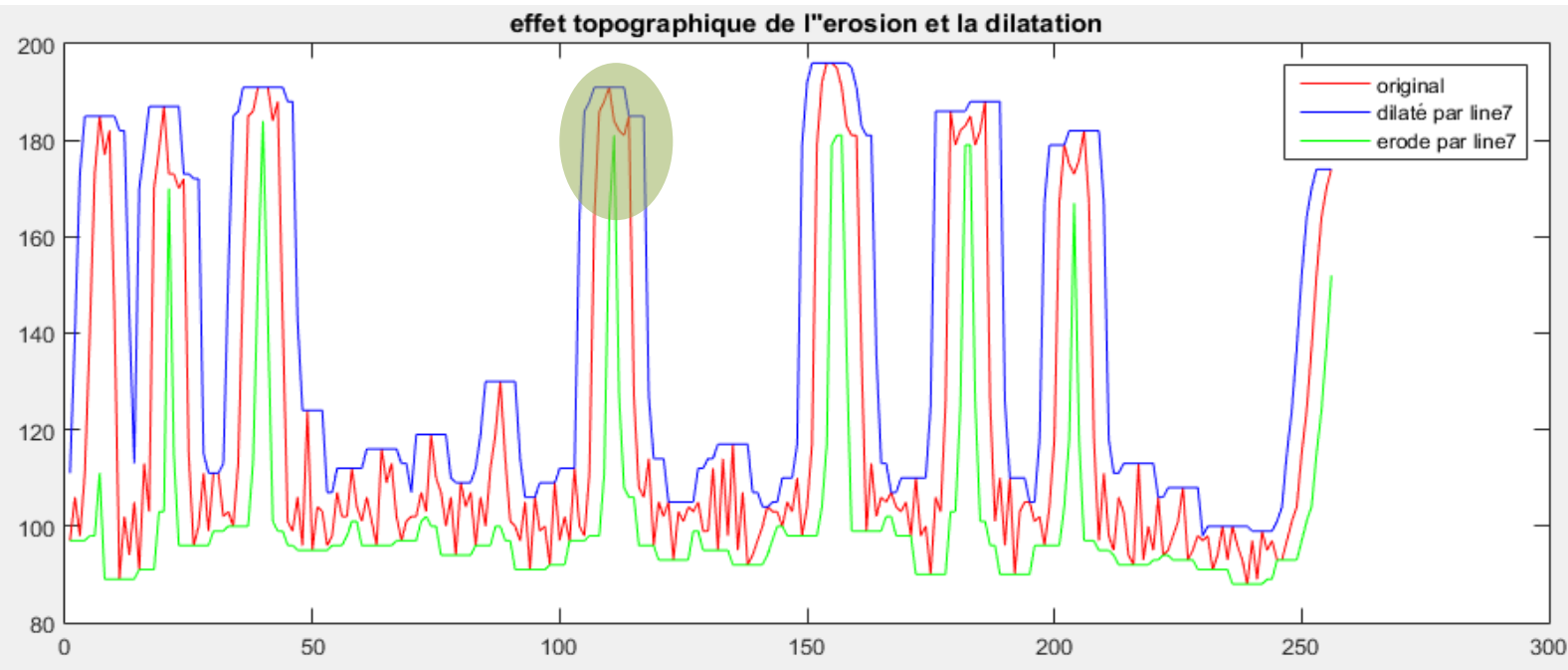
Dans les matrices en niveaux de gris on remarque :

- En comparant avec I, on remarque qu'après dilations les valeurs sont les maximums des voisinages de l'élément structurant
- En comparant avec I, on remarque qu'après érosion les valeurs sont les minimums des voisinages de l'élément structurant

```

se = strel('line',7,0);
figure(5);
[Ni,Nc]=size(I);
O=I(128,:);
Vd=ID(128,:);
Vr=IR(128,:);
plot([1:Nc],O,'r',[1:Nc],Vd,'b',[1:Nc],Vr,'g');
legend('original','dilaté par line','erode par line');

```



On considère le relief de la ligne 128 , on remarque que ceci est en enveloppé par celle de l'image dilaté(au-dessus de la courbe) et celle de l'image érodée(la courbe en dessous)

En dilatant , les montagnes deviennent plus larges et les trous sont rétrécis ce qui explique l'élargissement des grains de riz vue dans l'image dilatée de I

En Erodant I, les montagnes deviennent rétrécies et les trous plus larges

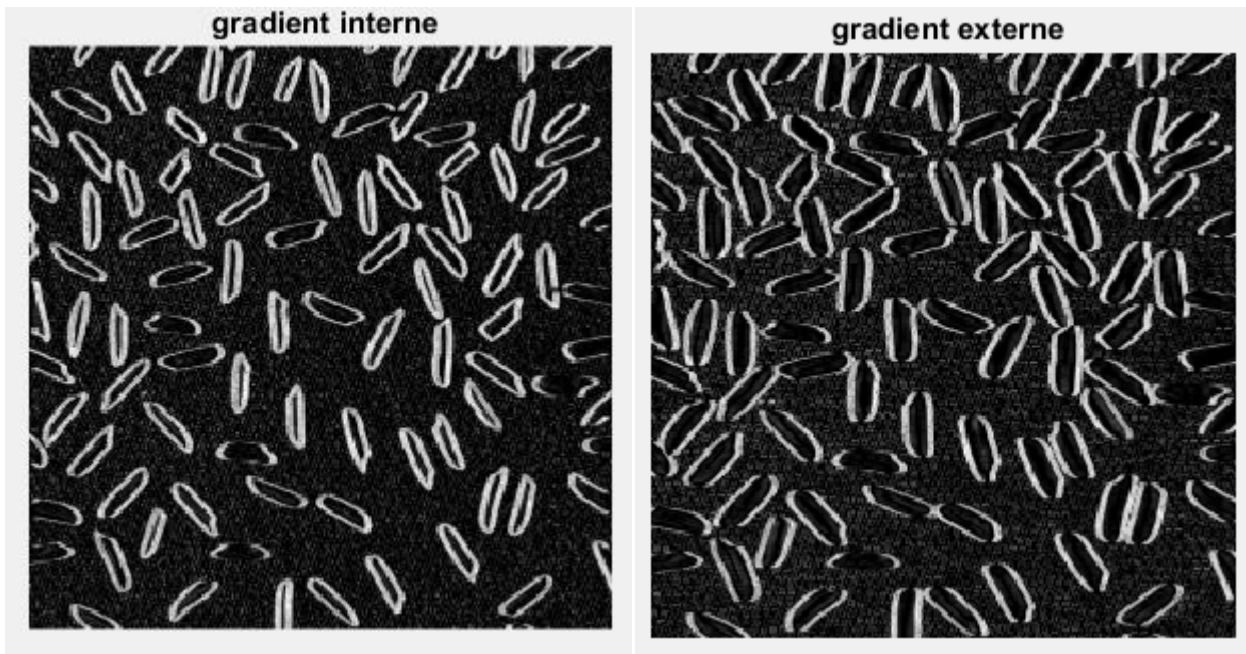
Gradient Morphologique

```

clear all ; clc;
I = imread('rice.png');
%I=imread('circuit.tif');
se = strel('line',7,0);
h4=[0 1 0,1 1 1 ,0 1 0];
h8=ones(3,3);
ID = imdilate(I,h4);
ID1=(ID-I); % extraction du contour externe gradient externe %
IR = imerode(I,h4);
IR1=(I-IR); % extraction du contour interne gradient interne%
IS= ID-IR % gradient morphologique%

figure(3);
subplot(1,3,3);imshow(IS,[]); title('dilaté - érodé : gradient morphologiques');
subplot(1,3,2);imshow(ID1,[]); title('(I dilatée par line7) - I : gradient externe');
subplot(1,3,1);imshow(IR1,[]); title('(I-érodé par line7) gradient interne');

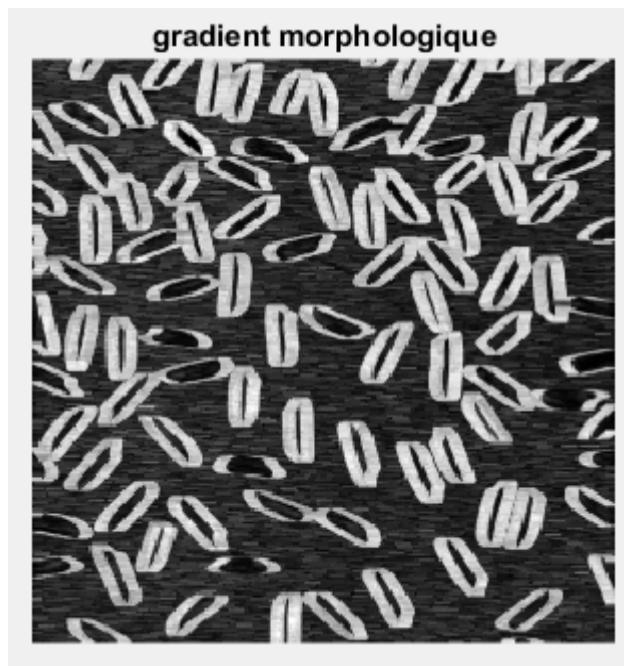
```



Pour détecter le contour interne des grains de riz on a appliqué $I-(I \odot se)$ c'est le gradient interne

Pour détecter le contour externe des grains de riz on a appliqué $(I \oplus se)-I$ c'est le gradient externe

Pour détecter le contour morphologique on a appliqué $(I \oplus se)-(I \odot se)$



Ouverture – fermeture en niveaux de gris :

```
clear all; close all; clc;
I=imread('westconcordorthophoto.png');
%I=imread('snowflakes.png');
%I=imread('rice.png');
se=strel('square',5);
```

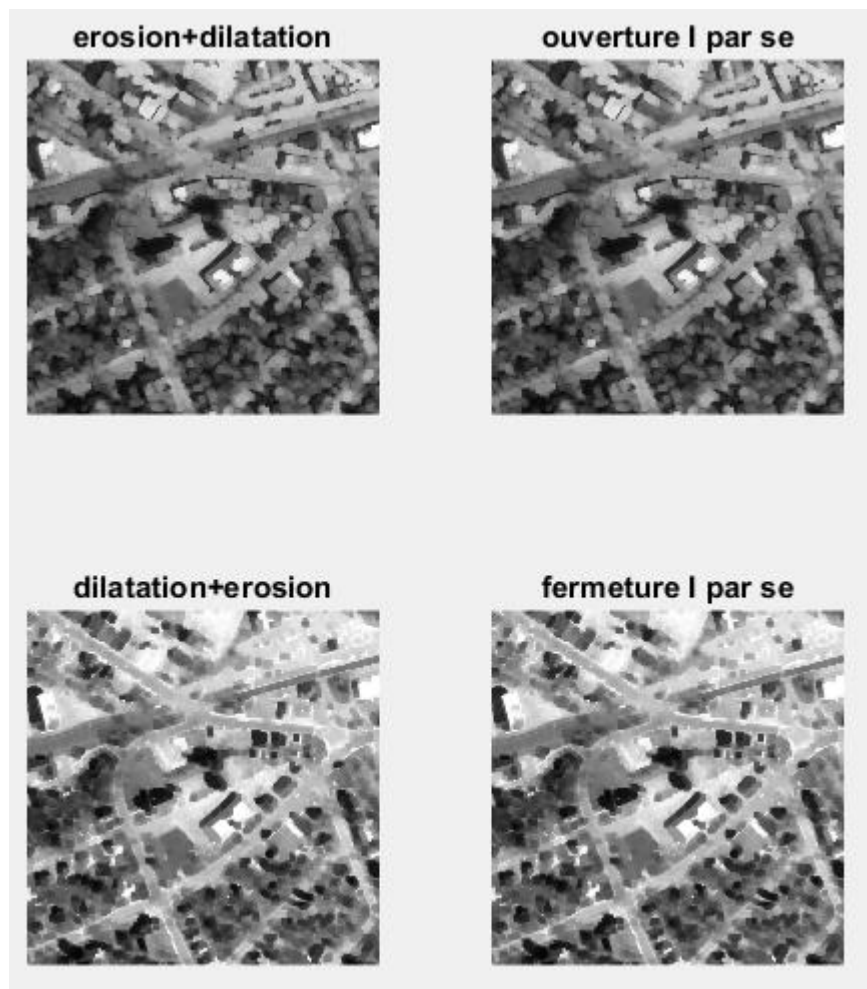


```

Ir=imerode(I,se);
Iop1=imdilate(Ir,se);
Iop2=imopen(I,se);

Id=imdilate(I,se);
Icl1=imerode(Id,se);
Icl2=imclose(I,se);
figure(1);
subplot(2,3,1); imshow(I,[]); title('original');
subplot(2,3,2); imshow(Iop1,[]); title('erosion+dilatation');
subplot(2,3,3); imshow(Iop2,[]); title('ouverture I par se');
subplot(2,3,5); imshow(Icl1,[]); title('dilatation+erosion');
subplot(2,3,6); imshow(Icl2,[]); title('fermeture I par se');

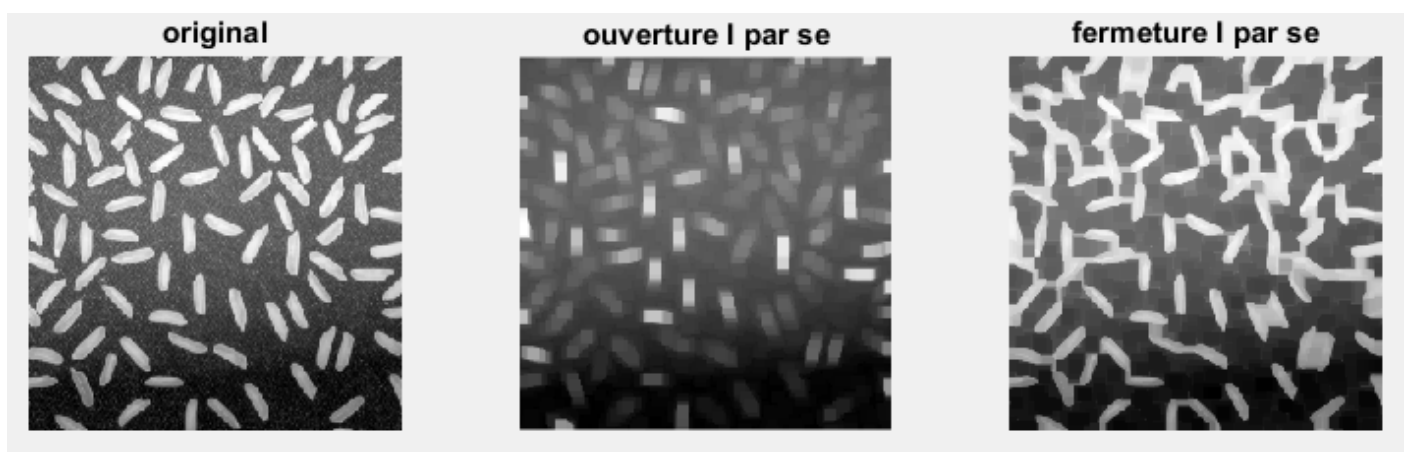
```



```

I=imread('rice.png');
se=strel('square',8);
Iop2=imopen(I,se);
Icl2=imclose(I,se);
subplot(1,3,1); imshow(I,[]); title('original');
subplot(1,3,2); imshow(Iop2,[]); title('ouverture I par se');
subplot(1,3,3); imshow(Icl2,[]); title('fermeture I par se');

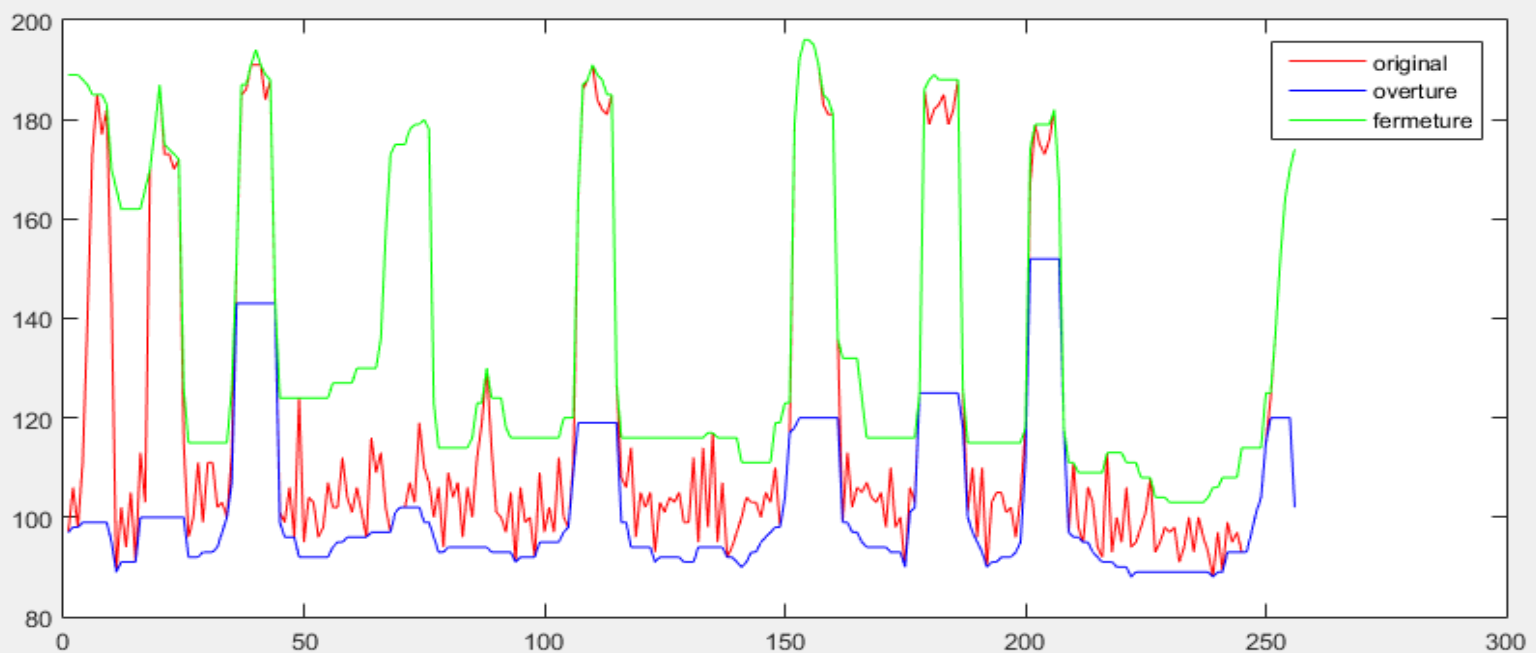
```



```
se=strel('disk',5);
figure(2);
```



```
[Ni,Nc]=size(I);
plot([1:Nc],I(128,:), 'r', [1:Nc],Top2(128,:), 'b', [1:Nc],Ic12(128,:), 'g');
legend('original', 'overture', 'fermeture');
```



Les opérations de l'ouverture et la fermeture ont un effet semblable à une segmentation,
Concernant l'effet topographique on remarque que l'ouverture rase les montagnes et la
fermeture comble les trous

Application:

```
clear all; clc;
I=imread('cameraman.tif');
J = imnoise(I, 'salt & pepper', 0.05);
gamma4=strel('diamond',1);
op=imopen(J,gamma4);
S=strel('square',5);
cl=imclose(op,S);
figure;
subplot(1,3,1);
imshow(J); title('image bruitée');
subplot(1,3,2);
imshow(op); title('ouverture par sig4');
subplot(1,3,3);
imshow(cl); title('fermeture itéré par 2*sig8');
```

image bruitée



ouverture par sig4



fermeture itéré par 2*sig8



On peut utiliser les opérateurs de fermeture et de l'ouverture pour filtrer une image et faire le débruitage, mais ça n'empêche qu'on peut perdre la qualité de l'image