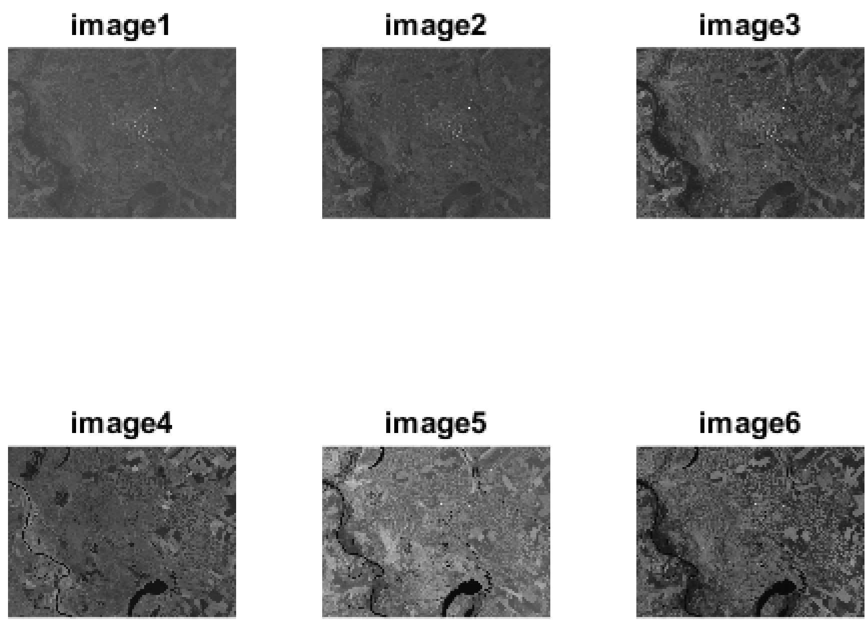
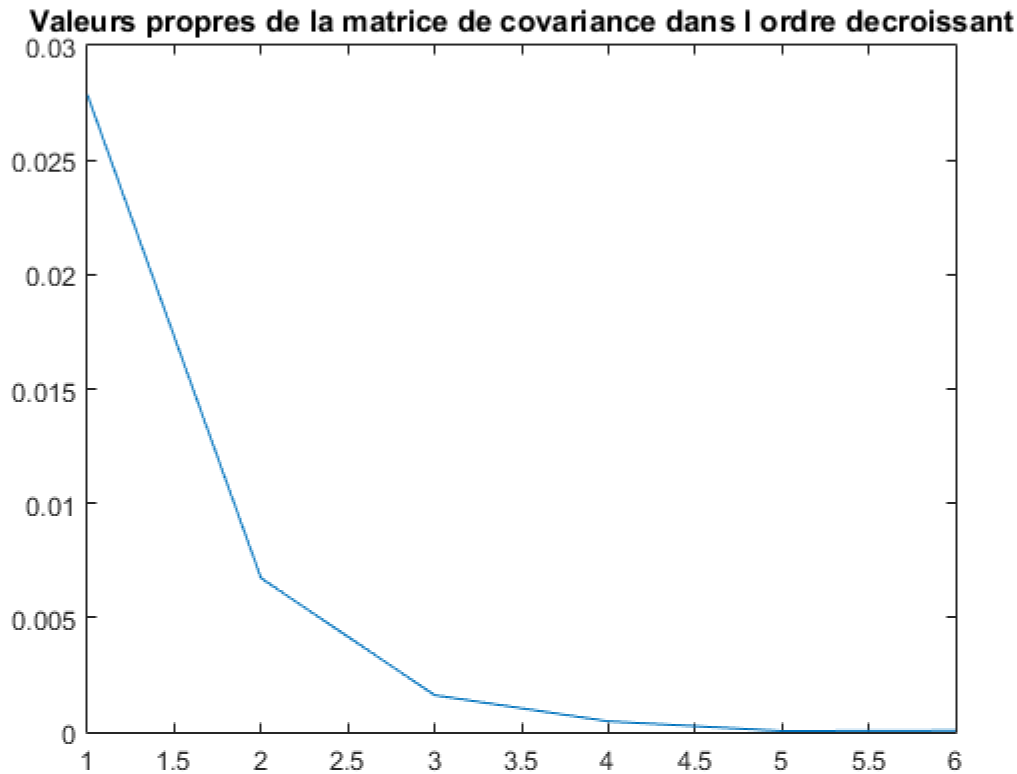
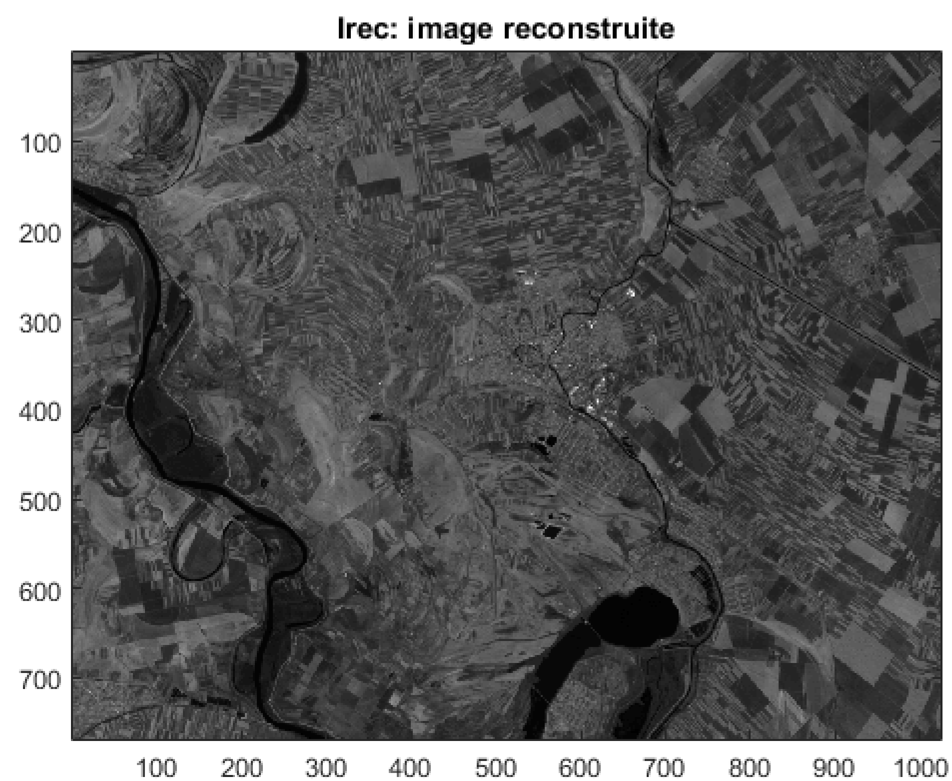
```
clear variables;
close all;

% fichiers images
tab_images={'i1.tif','i2.tif','i3.tif','i4.tif','i5.tif','i6.tif'};
m=length(tab_images);

% taille des image
tmp=imread(char(tab_images(1)));
[H,W]=size(tmp);

% matrice de m images
I=zeros(H,W,m);

% affichage des images satellitaires
for k=1:m
    I(:,:,k)=im2double(imread(char(tab_images(k))));
    subplot(2,3,k);
    imshow(I(:,:,k));
    title(['image' ,num2str(k)]);
end

% matrice des donnï¿½es
% rï¿½-arrangement dans une matrice de n=H*W lignes et 6 colonnes

n=H*W;
A=zeros(H,W);
Y=zeros(n,m);

%%%remplissage de la matrice Y avec les pixels de chaque image

for i=1:m
    A=I(:,:,i);
    Y(:,i)=A(:);
end

%matrice centree

Ones=ones(n,1);
moyenne=mean(Y);
X=Y-Ones*moyenne;%méthode permettant de remplacer une boucle FOR


M=1/n*(X')*X;%Matrice de covariance
[p,lambda]=eig(M);  % Vecteurs et valeurs propres de la matrice M

ValeursPropres=diag(lambda);
Lambda=(flipud(abs(ValeursPropres'))); % On classe par ordre
 décroissant


figure(3)
```

```
plot(Lambda)
title('Valeurs propres de la matrice de covariance dans l ordre decroissant');


%Taux d'inertie pour chaque axe factoriel
taux=Lambda/sum(Lambda);
Xstar=X*p;%Matrice du nouveau nuage de points dans le nouvel espace défini par les axes factoriels

% reconstruction de la matrice de dim HxW a partir de la premiere composante verticale

figure(2)
Irec=reshape(Xstar(:,1),[H,W]);% reconstructiond'une image de taille H*W
imagesc(Irec); colormap gray
title('Irec: image reconstruite')
```




Valeurs propres de la matrice de covariance dans l ordre decroissant
0.03
0.025
0.02
0.015
0.01
0.005
0
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6


Irec: image reconstruite
100
200
300
400
500
600
700
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000

Published with MATLAB® R2015a

MARIN DIT BERTOUD Quentin
SILINSKI Rémy

05/03/2018

TP

Analyse en Composantes Principales (ACP)

Exercice 3 :

Le but de cet exercice est d'appliquer la méthode ACP au traitement d'image, c'est ce qu'on appelle la transformée de Karhunen-Loève. A partir de 6 images satellitaires nous voulons reconstruire une seule image qui conserve le maximum d'informations des autres images.

Nous procédons en suivant la même méthode que les exercices 1 et 2 du TP ACP. Nous changerons uniquement la matrice des données Y, les individus n et les attributs m. n sera égale au nombre de pixels de l'image et m au nombre d'image (ici 6). Ensuite nous effectuons les calculs nécessaires pour trouver la matrice X des données centrées, la matrice de covariance M, le calcul et l'affichage des valeurs et vecteurs propres, la matrice de projection P et enfin la matrice $Xstar$ des composantes principales.

Ensuite, comme nous voulons reconstruire une image à partir de la première composante principale, on sélectionne la première colonne de la matrice des composante $Xstar$. On reconstruit ensuite la matrice $Irec$ grâce à la fonction $reshape$ de Matlab qui prend en paramètre les données de la première colonne de $Xstar$ ainsi que la taille de la matrice voulue : c'est-à-dire une matrice de hauteur H (correspondant au nombre de pixels sur la hauteur de l'image) et de longueur W (correspondant au nombre de pixels sur la verticale).

Lors de la reconstruction on obtient une image qui semble avoir gardé un maximum d'information. En effet, on a gardé l'information des images I4 à I6 sur ce qui semble être des cours d'eaux mais aussi les informations présentes dans les images I1 à I3 (ex : ce qui sembles être des bâtiments éclairés).

On peut donc conclure que la méthode ACP est une méthode qui s'applique bien au traitement d'image car on obtient des résultats satisfaisants en reconstituant une image par rapport à la première composante principale. On peut par contre perdre des informations présentent dans certaines images mais la reconstruction de l'image par ACP reste quand même un très bon compromis pour avoir le maximum d'informations sur une seule image.