



---

# BIMA

## MINI RAPPORT TP6

---

Kim-Anh Laura NGUYEN  
Arij RIABI  
M1 DAC  
Promo 2018-2019

*Enseignant : Arnaud DAPOGNY*

## Exercice 1 - Calcul du critère de Harris

```
1 function [R] = calculR(I,echelle)
2     % renvoie la carte des coins R(x,y)
3
4     hx_y = [0, 1, 0]';
5     hx_x = [1, 0, -1];
6     hy_y = [1, 0, -1]';
7     hy_x = [0, 1, 0];
8     Ix = convolution_separable(I, hx_x, hx_y);
9     Iy = convolution_separable(I, hy_x, hy_y);
10
11     Ix_2 = Ix .* Ix;
12     Iy_2 = Iy .* Iy;
13     Ixy = Ix .* Iy;
14
15     G = gauss1d(echelle);
16     k = 0.04;
17
18     A = convolution_separable(Ix_2, G', G);
19     B = convolution_separable(Iy_2, G', G);
20     C = convolution_separable(Ixy, G', G);
21     det = A .* B - C.^2;
22     trace = A + B;
23     R = det - k * trace.^2;
24
25 end
```

FIGURE 1 – Fonction calculR

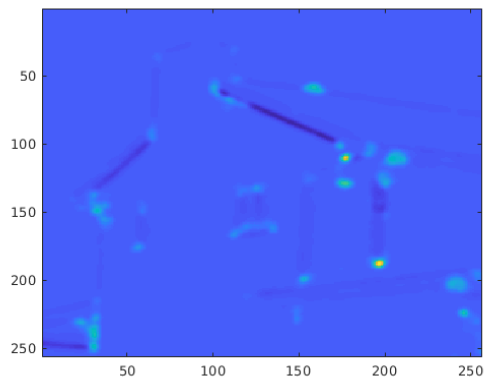
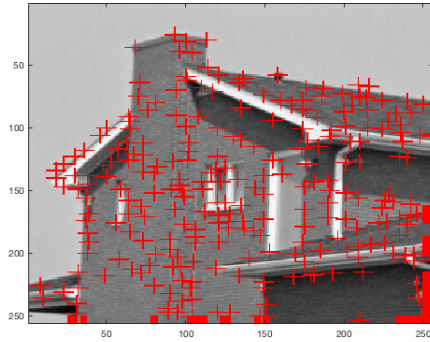


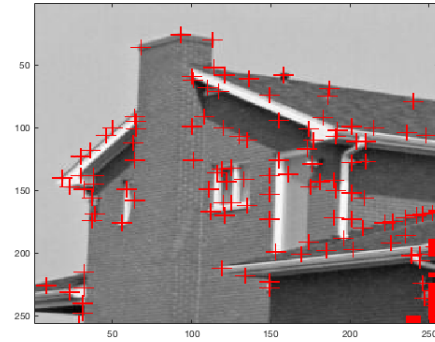
FIGURE 2 – Carte des coins de `house.jpg`

Sur la figure 2, on remarque que le détecteur de Harris met en valeur les endroits où l'image varie dans les deux directions : les coins et les contours sont soulignés, mais pas les zones homogènes.

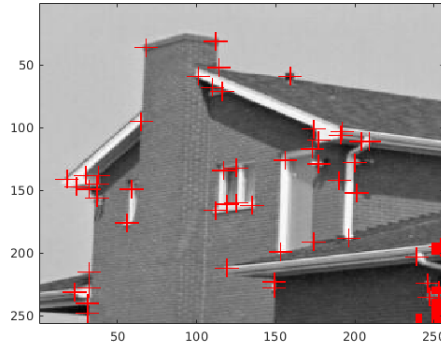
## Exercice 2 - Mise en place du détecteur de Harris



(a)  $s = 3000$



(b)  $s = 30000$



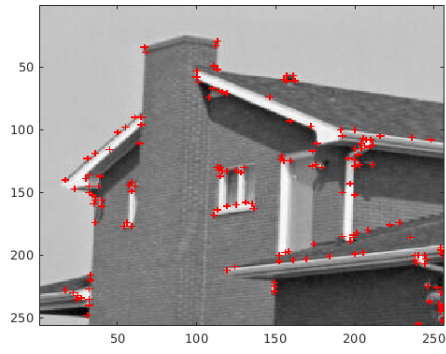
(c)  $s = 3.0460 \times 10^5$



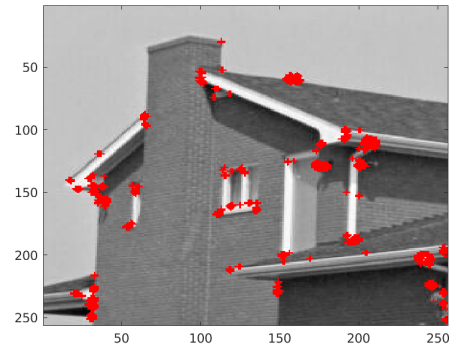
(d)  $s = 3.0 \times 10^7$

FIGURE 3 – Détection de points d'intérêts sur `house.jpg` avec différentes valeurs de seuil  $s$

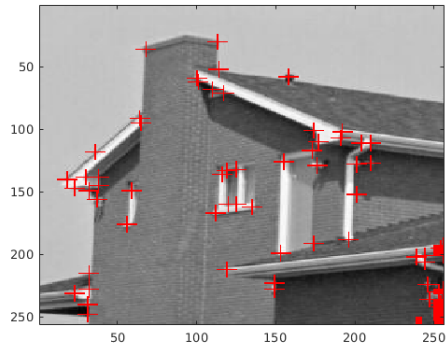
On remarque sur la figure 3 qu'un seuil trop petit (figure 3a) produit un détecteur sensible aux zones homogènes, tandis qu'un seuil trop grand (figure 3d) ne détecte plus de point d'intérêt. On utilise donc la technique de Niblack présentée dans [1] pour trouver un seuil optimal (figure 3c).



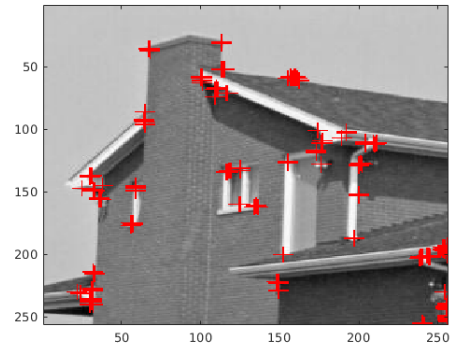
(a)  $W = 5$



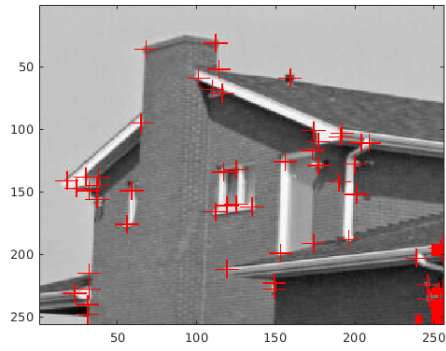
(b)  $W = 5$



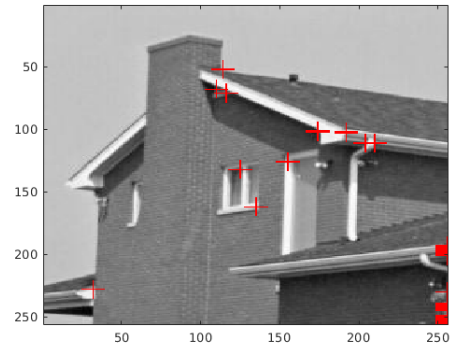
(c)  $W = 13$



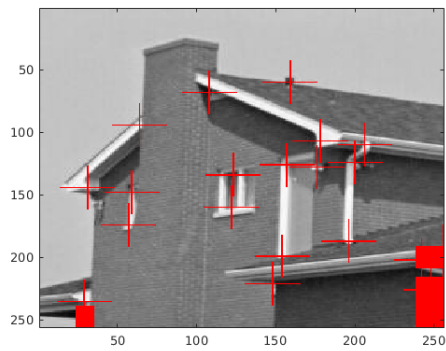
(d)  $W = 13$



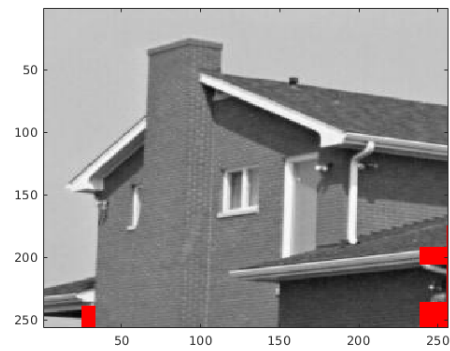
(e)  $W = 15$



(f)  $W = 15$



(g)  $W = 35$

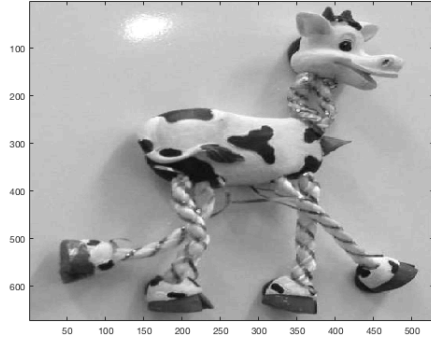


(h)  $W = 35$

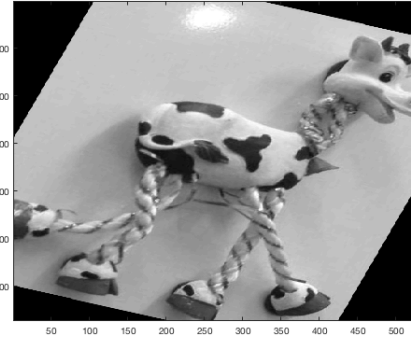
FIGURE 4 – Détection de points d'intérêt non multi-échelle (gauche) et multi-échelle (droite) sur `house.jpg` avec différentes valeurs d'échelle  $W$

La figure 4 permet de comparer les points détectés avec des fenêtres calculées pour une seule échelle, avec ceux détectés pour les mêmes tailles de fenêtres mais pour différentes échelles.

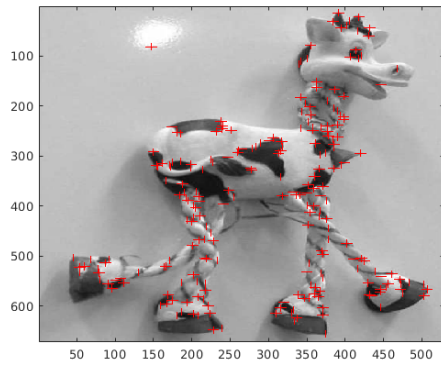
### Exercice 3 - Propriétés du détecteur de Harris



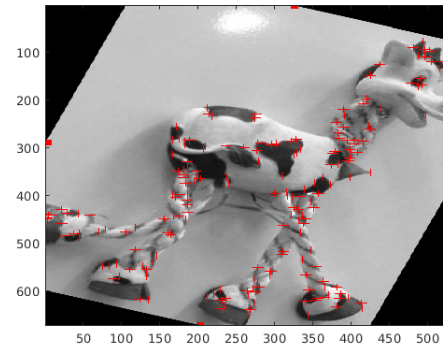
(a) Image contenue dans `toyHorse1.mat`



(b) Image contenue dans `toyHorse2.mat`



(a) `toyHorse1.mat`



(b) `toyHorse2.mat`

FIGURE 6 – Détection de points d'intérêts sur les images contenues dans `toyHorse1.mat` et `toyHorse2.mat` à une échelle  $W = 15$

L'image contenue dans `toyHorse2.mat` (figure 5b) correspond à une rotation de celle contenue dans `toyHorse1.mat` (figure 5a). Les dynamiques de ces deux images valent respectivement 246 et 223793. Les transformations principales sont donc la rotation et le changement affine de luminosité.

La figure 6 contient les points d'intérêt détectés sur les deux images par le détecteur de Harris, avec un seuil de binarisation dépendant de la dynamique de l'image. On remarque qu'il détecte sensiblement les mêmes points.

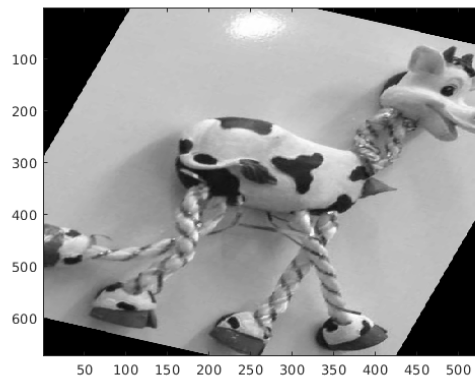


FIGURE 7 – Détection de points d'intérêts sur l'image correspondant à `toyHorse2.mat` avec le seuil utilisé pour `toyHorse1.mat`

On effectue la détection des points sur la deuxième image avec le même seuil que celui utilisé sur la première. Le résultat se trouve dans la figure 7. On remarque qu'avec le même seuil, on ne détecte rien car les deux images ont deux dynamiques très différentes. On ne peut donc rien conclure dans ce cas.

Cependant, les résultats précédents (figure 6) montrent qu'on arrive à détecter les mêmes points d'intérêts lorsque le seuil utilisé est adapté à la dynamique de l'image. Le détecteur de Harris est donc invariant à la rotation.

## Références

- [1] N. SENTHILKUMARAN et S. VAITHEGI. "Image segmentation by using thresholding techniques for medical images". In : *Computer Science & Engineering : An International Journal* 6.1 (2016), p. 1–13.