

# Récapitulation (Vision artificielle)

## Filtrage Fréquentiel ( dans le domaine de la transformée de Fourier)

Catégorie	Filtre passe-bas	Filtre passe-haut	Filtre passe-bande
Forme	$H(u,v) = \begin{cases} 1 & D(u,v) \leq D_0 \\ 0 & D(u,v) > D_0 \end{cases}$ $D(u,v) = \sqrt{u^2 + v^2}$ $D_0$ : Fréquence de Coupure 	$H(u,v) = \begin{cases} 1 & D(u,v) \geq D_0 \\ 0 & D(u,v) < D_0 \end{cases}$ $D(u,v) = \sqrt{u^2 + v^2}$ $D_0$ : Fréquence de Coupure 	$H(u,v) = \begin{cases} 0 & D(u,v) \leq D_0 - \frac{w}{2} \\ 1 & D_0 - \frac{w}{2} < D(u,v) < D_0 + \frac{w}{2} \\ 0 & D(u,v) \geq D_0 + \frac{w}{2} \end{cases}$ $D(u,v) = \sqrt{u^2 + v^2}$ $D_0$ : Fréquence de Coupure $w$ : Largeur de Bande 
Objectif	Garder les basses fréquences	Garder les hautes fréquences	Garder un intervalle de fréquences
Effet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtenir des régions homogènes (détails)</li> <li>-Lissage de l'image</li> <li>- Image devient floue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Présenter les contours</li> <li>- Sensible au bruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présenter l'information qui se trouve seulement dans cet intervalle.</li> </ul>

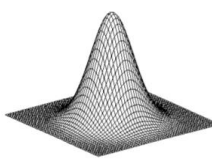
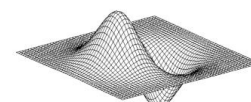
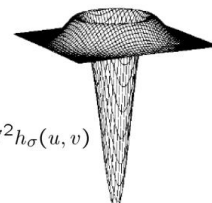
# Récapitulation

Filtre passe-bas (Lissage)			
Catégorie	Linéaire		Non- Linéaire
Type	Moyenneur	Gaussien	Médian
Forme	$\frac{1}{5} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ $\frac{1}{10} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	$H_{G1} = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ $H_{G2} = \frac{1}{2025} \begin{bmatrix} 1 & 10 & 22 & 10 & 1 \\ 10 & 106 & 231 & 106 & 10 \\ 22 & 231 & 504 & 231 & 22 \\ 10 & 106 & 231 & 106 & 10 \\ 1 & 10 & 22 & 10 & 1 \end{bmatrix}$	
Avantage	Élimination de bruit additionnel et surtout de type poisson	Élimination de bruit additionnel et surtout de type gaussien	Filtre mieux le bruit impulsionnel (poivre et sel)
Inconvénient	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forte atténuation des contours</li> <li>- Forte influence des pixels isolés</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supprime le détail qui n'est pas bruit</li> <li>- Détruit les coins</li> <li>- Couteux en temps de calcul</li> </ul>

# Récapitulation

Filtre passe-haut (Détection de Contours)																																																						
Catégorie	Gradient																																																					
Type	Approximation de base	Roberts	Prewitt	Sobel																																																		
Forme	$\frac{\partial f}{\partial x}$ : <table border="1"><tr><td>-1</td><td>0</td><td>+1</td></tr></table> $\frac{\partial f}{\partial y}$ : <table border="1"><tr><td>-1</td><td>0</td><td>+1</td></tr></table>	-1	0	+1	-1	0	+1	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>-1</td><td>0</td></tr></table> Gradient diagonal <table border="1"><tr><td>-1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table> Gradient diagonal	0	1	-1	0	-1	0	0	1	<table border="1"><tr><td>+1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>+1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>+1</td><td>0</td><td>-1</td></tr></table> moyennneur/dérivateur pour $\partial f/\partial x$ <table border="1"><tr><td>+1</td><td>+1</td><td>+1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td></tr></table> moyennneur/dérivateur pour $\partial f/\partial y$	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	+1	0	0	0	-1	-1	-1	<table border="1"><tr><td>+1</td><td>0</td><td>-1</td></tr><tr><td>+2</td><td>0</td><td>-2</td></tr><tr><td>+1</td><td>0</td><td>-1</td></tr></table> gaussien/dérivateur pour $\partial f/\partial x$ <table border="1"><tr><td>+1</td><td>+2</td><td>+1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>-1</td><td>-2</td><td>-1</td></tr></table> gaussien/dérivateur pour $\partial f/\partial y$	+1	0	-1	+2	0	-2	+1	0	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-1	-2	-1
-1	0	+1																																																				
-1	0	+1																																																				
0	1																																																					
-1	0																																																					
-1	0																																																					
0	1																																																					
+1	0	-1																																																				
+1	0	-1																																																				
+1	0	-1																																																				
+1	+1	+1																																																				
0	0	0																																																				
-1	-1	-1																																																				
+1	0	-1																																																				
+2	0	-2																																																				
+1	0	-1																																																				
+1	+2	+1																																																				
0	0	0																																																				
-1	-2	-1																																																				
Avantage	Rapide et efficace avec les images propres		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorbe considérablement le bruit</li> <li>- Facile et rapide de leur traitement</li> <li>- Plus robustes</li> </ul>																																																			
Inconvénient	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forte sensibilité au bruit</li> <li>- Problème de seuillage</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ils ne peuvent pas éliminer tout le bruit</li> <li>- Les contours obtenus sont souvent assez larges</li> <li>- Moins précis + Problème de seuillage</li> </ul>																																																			

# Récapitulation

Filtre passe-haut (Détection de Contours) Par deuxième dérivée																																																								
Type	Laplacian	Opérateur LoG (Laplacian of Gaussian)																																																						
Forme	<table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <tr><td>0</td><td>+1</td><td>0</td></tr> <tr><td>+1</td><td>-4</td><td>+1</td></tr> <tr><td>0</td><td>+1</td><td>0</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <tr><td>+1</td><td>0</td><td>+1</td><td>+1</td><td>+1</td><td>+1</td></tr> <tr><td>0</td><td>-4</td><td>0</td><td>+1</td><td>-8</td><td>+1</td></tr> <tr><td>+1</td><td>0</td><td>+1</td><td>+1</td><td>+1</td><td>+1</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>+1</td><td>+2</td><td>+1</td><td>+1</td><td>+4</td><td>+1</td></tr> <tr><td>+2</td><td>-12</td><td>+2</td><td>+4</td><td>-20</td><td>+4</td></tr> <tr><td>+1</td><td>+2</td><td>+1</td><td>+1</td><td>+4</td><td>+1</td></tr> </table>	0	+1	0	+1	-4	+1	0	+1	0	+1	0	+1	+1	+1	+1	0	-4	0	+1	-8	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+4	+1	+2	-12	+2	+4	-20	+4	+1	+2	+1	+1	+4	+1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gaussian</p> <math display="block">h_{\sigma}(u, v) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{u^2+v^2}{2\sigma^2}}</math> </div> <div style="text-align: center;">  <p>derivative of Gaussian</p> <math display="block">\frac{\partial}{\partial x} h_{\sigma}(u, v)</math> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Laplacian of Gaussian</p> <math display="block">\nabla^2 h_{\sigma}(u, v)</math> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <math>\nabla^2</math> is the <b>Laplacian</b> operator:             <math display="block">\nabla^2 f = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}</math> </div> <table border="1" style="margin-top: 20px; float: right;"> <tr><td>-1</td><td>2</td><td>-1</td></tr> <tr><td>2</td><td>-4</td><td>2</td></tr> <tr><td>-1</td><td>2</td><td>-1</td></tr> </table>	-1	2	-1	2	-4	2	-1	2	-1
0	+1	0																																																						
+1	-4	+1																																																						
0	+1	0																																																						
+1	0	+1	+1	+1	+1																																																			
0	-4	0	+1	-8	+1																																																			
+1	0	+1	+1	+1	+1																																																			
+1	+2	+1	+1	+4	+1																																																			
+2	-12	+2	+4	-20	+4																																																			
+1	+2	+1	+1	+4	+1																																																			
-1	2	-1																																																						
2	-4	2																																																						
-1	2	-1																																																						
Avantage	- Aux points de contour, la deuxième dérivée est nulle: Contour précis	- Lisser l'image avec un noyau Gaussien puis détecter le changement de signe de la deuxième dérivée																																																						
Inconvénient	- Sensible au bruit - Problème de seuillage	- Problème de seuillage																																																						