

# Analyse d'images et Vision artificielle



Cours ENSTA 2e année

Antoine Manzanera



# Table des matières

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Les images numériques</b>                        | <b>5</b>  |
| 1.1      | Notions de bases - Vocabulaire . . . . .            | 6         |
| 1.2      | Echantillonnage . . . . .                           | 7         |
| 1.3      | Transformée de Fourier . . . . .                    | 14        |
| 1.4      | Quantification et histogrammes . . . . .            | 17        |
| <b>2</b> | <b>Filtrage et restauration</b>                     | <b>23</b> |
| 2.1      | Introduction . . . . .                              | 24        |
| 2.2      | Filtres lisseurs . . . . .                          | 25        |
| 2.2.1    | Filtrage dans le domaine fréquentiel . . . . .      | 25        |
| 2.2.2    | Filtrage par convolution . . . . .                  | 26        |
| 2.2.3    | Filtrage non linéaire . . . . .                     | 30        |
| 2.3      | Filtres différenciateurs . . . . .                  | 37        |
| 2.3.1    | Introduction . . . . .                              | 37        |
| 2.3.2    | Filtrage dans le domaine fréquentiel . . . . .      | 40        |
| 2.3.3    | Estimation des grandeurs différentielles . . . . .  | 40        |
| 2.4      | Restauration . . . . .                              | 43        |
| 2.4.1    | Filtrage inverse . . . . .                          | 43        |
| 2.4.2    | Filtrage de Wiener . . . . .                        | 46        |
| <b>3</b> | <b>Caractéristiques multi-échelles</b>              | <b>51</b> |
| 3.1      | Introduction . . . . .                              | 52        |
| 3.2      | Espace d'échelles linéaire . . . . .                | 52        |
| 3.3      | Dérivées multi-échelles . . . . .                   | 55        |
| 3.4      | Contours . . . . .                                  | 62        |
| 3.5      | Points d'intérêt . . . . .                          | 67        |
| 3.6      | Espaces d'échelles non linéaires . . . . .          | 71        |
| <b>4</b> | <b>Formes paramétrées</b>                           | <b>77</b> |
| 4.1      | Descripteurs d'objet : du local au global . . . . . | 78        |
| 4.1.1    | Descripteurs locaux invariants . . . . .            | 78        |
| 4.1.2    | Description par fenêtre glissante . . . . .         | 79        |
| 4.2      | Transformées de Hough analytiques . . . . .         | 83        |
| 4.2.1    | Principes généraux . . . . .                        | 84        |
| 4.2.2    | Ordre 1 : droites . . . . .                         | 85        |
| 4.2.3    | Ordre 2 : cercles . . . . .                         | 89        |
| 4.3      | Transformées de Hough généralisées . . . . .        | 95        |
| 4.3.1    | R-Tables et modèles implicites de forme . . . . .   | 95        |

4.3.2 Forêts de Hough . . . . . 99