

## **Prétraitement d'Images en IA**

Le prétraitement des images est une étape cruciale en Machine Learning, garantissant une meilleure qualité et cohérence des données avant leur passage dans un modèle d'IA. Il permet d'améliorer la lisibilité des images en réduisant le bruit, en ajustant le contraste et en normalisant les dimensions pour assurer une homogénéité des entrées. De plus, l'extraction de caractéristiques pertinentes, comme les contours ou les textures, facilite l'apprentissage et la précision des prédictions. Ces transformations optimisent les performances du modèle en éliminant les variations inutiles et en mettant en évidence les éléments clés. Ainsi, un bon prétraitement influence directement l'efficacité et la robustesse des algorithmes de classification et de détection.

### **Exercice 1 : Prétraitement pour la Classification d'Images**

#### **Objectifs :**

- Appliquer différentes transformations pour améliorer la qualité des images avant leur passage dans un modèle d'IA.
- Comprendre l'impact de chaque prétraitement sur la reconnaissance d'objets.

#### **Travail demandé :**

1. Charger un ensemble d'images contenant différents objets.
2. Appliquer les prétraitements suivants :
  - ✓ Redimensionnement à une taille standard (exemple : 128x128).
  - ✓ Conversion en niveaux de gris.
  - ✓ Égalisation d'histogramme pour améliorer le contraste.
  - ✓ Filtrage Gaussien pour réduire le bruit.
3. Comparer les images avant et après chaque transformation.
4. Justifier pourquoi ces transformations sont nécessaires pour un modèle de classification.
5. Enregistrer les images prétraitées dans un dossier pour une future utilisation dans un modèle d'apprentissage automatique.

## **Exercice 2 : Détection et Segmentation d'Objets avec Contours et Morphologie**

### **Objectifs :**

- Extraire les objets d'une image en supprimant le bruit et en améliorant la segmentation.
- Tester l'impact des transformations morphologiques avant l'entrée dans un modèle d'IA.

### **Travail demandé :**

1. Charger une image contenant plusieurs objets distincts.
2. Appliquer les prétraitements suivants :
  - ✓ Conversion en niveaux de gris.
  - ✓ Flou Gaussien pour réduire le bruit.
  - ✓ Seuillage Otsu pour obtenir une image binaire.
  - ✓ Détection des contours avec l'algorithme de Canny.
  - ✓ Transformation morphologique (érosion et dilatation) pour affiner la segmentation.
3. Afficher chaque étape du traitement et analyser son impact sur l'image.
4. Discuter comment ces prétraitements peuvent aider un modèle d'intelligence artificielle à mieux identifier les objets.
5. Tester l'effet de différentes tailles de noyaux pour l'érosion et la dilatation et en analyser les résultats.

## **Exercice 3 : Prétraitement d'Images pour la Reconnaissance Faciale**

### **Objectifs :**

- Optimiser les images pour une meilleure détection des visages par un modèle d'IA.
- Comprendre l'influence de divers prétraitements sur la précision d'un modèle de reconnaissance faciale.

### **Travail demandé :**

1. Charger une image contenant un ou plusieurs visages.

2. Convertir l'image en niveaux de gris.
3. Appliquer une normalisation des intensités pour améliorer l'uniformité de l'éclairage.
4. Utiliser la détection de visages avec la méthode de Haar cascade ou HOG.
5. Appliquer un recadrage automatique autour du visage détecté.
6. Comparer l'image originale et l'image prétraitée pour évaluer l'impact des transformations.
7. Justifier l'importance de chaque prétraitement pour un modèle de reconnaissance faciale.

#### **Exercice 4 : Amélioration de la Qualité d'Image pour OCR (Reconnaissance de Texte)**

##### **Objectifs :**

- Préparer les images de texte pour améliorer la précision des modèles d'OCR.
- Réduire le bruit et améliorer le contraste des caractères avant la reconnaissance.

##### **Travail demandé :**

1. Charger une image contenant du texte imprimé ou manuscrit.
2. Convertir l'image en niveaux de gris et appliquer un seuillage adaptatif.
3. Tester différentes techniques de binarisation (Otsu, seuillage global, seuillage adaptatif).
4. Appliquer des transformations morphologiques (érosion et ouverture) pour éliminer le bruit.
5. Comparer les résultats avant et après chaque transformation.
6. Discuter comment ces traitements influencent la reconnaissance des caractères par un modèle OCR.

#### **Exercice 5 : Suppression des Ombres et Amélioration du Contraste pour la Vision par Ordinateur**

##### **Objectifs :**

- Supprimer les ombres et uniformiser la luminosité des images.
- Faciliter la détection d'objets et la segmentation en réduisant les variations d'éclairage.

**Travail demandé :**

1. Charger une image avec des variations d'ombre et de lumière.
2. Convertir l'image en espace de couleur HSV et extraire le canal V (luminosité).
3. Appliquer une égalisation d'histogramme sur le canal V pour uniformiser l'éclairage.
4. Convertir l'image à nouveau en RGB après correction.
5. Comparer l'image originale et l'image corrigée en termes de contraste et de visibilité des détails.
6. Justifier l'impact de cette correction sur les performances d'un modèle d'IA en vision par ordinateur.

**Exercice 6 : Détection des Bords et Extraction de Formes pour la Classification d'Objets****Objectifs :**

- Extraire des caractéristiques visuelles utiles pour la classification d'objets.
- Comprendre l'impact de la détection des bords sur la reconnaissance d'images.

**Travail demandé :**

1. Charger une image contenant des formes géométriques ou des objets distincts.
2. Appliquer un flou Gaussien pour réduire le bruit.
3. Utiliser la détection des contours avec l'algorithme de Canny.
4. Appliquer une transformation morphologique (fermeture) pour améliorer la continuité des bords.
5. Extraire les contours et calculer le nombre de formes détectées.
6. Comparer les résultats obtenus avec différents paramètres de détection des contours.
7. Expliquer pourquoi ces traitements sont nécessaires avant d'utiliser un modèle de classification d'objets.

## **Exercice 7 : Prétraitement pour la Segmentation d'Images Médicales**

### **Objectifs :**

- Appliquer des techniques de prétraitement pour améliorer la segmentation des tissus ou organes.
- Comparer différentes méthodes d'amélioration de contraste et de filtrage d'images médicales.

### **Travail demandé :**

1. Charger une image médicale (IRM, radiographie, scanner).
2. Convertir l'image en niveaux de gris et appliquer une normalisation d'intensité.
3. Tester plusieurs filtres (Gaussian, Bilateral, Median) pour améliorer la clarté de l'image.
4. Appliquer un seuillage avancé (Otsu ou adaptatif) pour segmenter les zones d'intérêt.
5. Comparer les résultats obtenus avec chaque filtre et type de seuillage.
6. Justifier comment ces traitements aident à améliorer l'analyse d'images médicales par un modèle d'IA.

## **Exercice 8 : Prétraitement pour la Détection d'Anomalies dans les Images Industrielles**

### **Objectifs :**

- Améliorer la qualité des images avant leur passage dans un modèle de détection d'anomalies.
- Comparer différentes méthodes de filtrage et de segmentation pour mettre en évidence les défauts.

### **Travail demandé :**

1. Charger une image d'un objet industriel (exemple : pièce mécanique, circuit imprimé).
2. Convertir l'image en niveaux de gris et appliquer un filtrage adaptatif pour réduire le bruit.
3. Utiliser l'égalisation d'histogramme pour améliorer le contraste des zones d'intérêt.
4. Tester différents filtres (Sobel, Laplacien) pour détecter les défauts de surface.
5. Segmenter l'image en appliquant un seuillage ou un clustering (K-Means).

6. Comparer les résultats obtenus avec chaque méthode et analyser leur impact sur la détection des anomalies.
7. Justifier comment ces traitements peuvent améliorer la performance d'un modèle d'IA en inspection industrielle.

### **Exercice 9 : Prétraitement pour la Détection de Plaques d'Immatriculation**

#### **Objectifs :**

- Extraire efficacement les plaques d'immatriculation pour un modèle de reconnaissance automatique.
- Comparer l'impact des différents prétraitements sur la précision de l'extraction.

#### **Travail demandé :**

1. Charger une image contenant une voiture avec une plaque d'immatriculation.
2. Convertir l'image en niveaux de gris et appliquer un seuillage adaptatif.
3. Tester plusieurs filtres (Gaussian, Bilateral) pour réduire le bruit tout en conservant les contours.
4. Appliquer la détection des contours avec Canny pour extraire la région d'intérêt.
5. Utiliser une transformation morphologique pour affiner l'extraction de la plaque.
6. Comparer les résultats avant et après chaque transformation.
7. Justifier pourquoi ces traitements sont nécessaires avant d'utiliser un modèle OCR pour lire les caractères de la plaque.

### **Exercice 10 : Normalisation et Alignement d'Images pour la Reconnaissance d'Écriture Manuscrite**

#### **Objectifs :**

- Assurer une uniformité des images avant l'entraînement d'un modèle de reconnaissance d'écriture manuscrite.
- Évaluer l'impact de la normalisation et de l'alignement sur la reconnaissance des caractères.

**Travail demandé :**

1. Charger une image contenant du texte manuscrit.
2. Convertir l'image en niveaux de gris et appliquer un seuillage.
3. Corriger l'inclinaison du texte en détectant les lignes de base et en appliquant une rotation.
4. Redimensionner et normaliser les images pour qu'elles aient la même échelle.
5. Appliquer une transformation morphologique (ouverture) pour supprimer les artefacts parasites.
6. Comparer les résultats avec et sans normalisation et alignement.
7. Expliquer pourquoi ces prétraitements sont essentiels avant d'envoyer les images à un modèle de reconnaissance d'écriture.