



UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

MASTER 1 IMAGINE

Projet Image et Compression

Compte Rendu N°5

FONTAINE Emmanuel
HARCHA Ibrahim

31 mars 2024

Introduction

Au cours de la cinquième semaine de notre projet, notre objectif était de développer une interface utilisateur permettant d'exécuter les différents programmes. Nous nous sommes également penchés sur les méthodes d'évaluation de la détection, en particulier l'étude des courbes ROC et AUC.

Interface utilisateur [main.py]

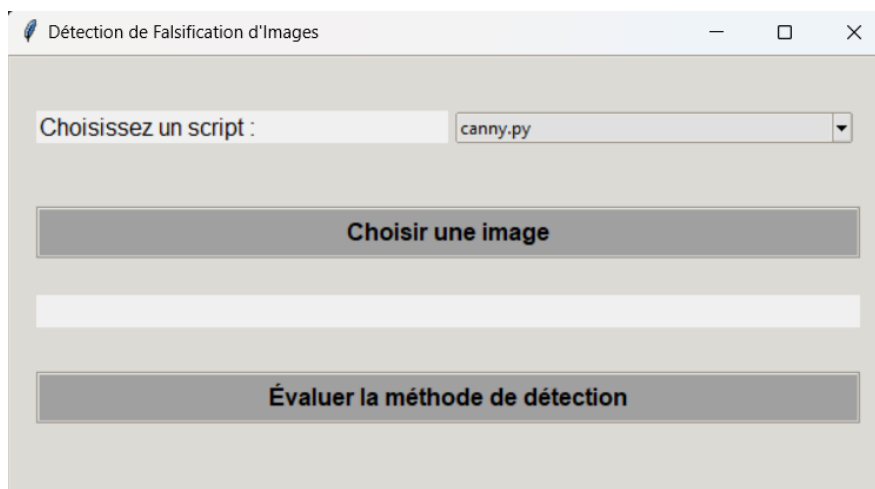


FIGURE 1 – Vue principale.

Pour exécuter un programme, il suffit de sélectionner le script correspondant, puis de choisir l'image falsifiée à traiter. Pour certaines méthodes, il peut être nécessaire de spécifier un seuil ou d'autres options lors de l'exécution du programme.

Etude des courbes ROC avec la méthode des gradients [gradient.py]

La courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) est une représentation graphique qui permet d'évaluer la performance d'un modèle de classification binaire à différents seuils de classification. Elle trace le taux de vrais positifs (sensibilité) en fonction du taux de faux positifs ($1 - \text{spécificité}$) pour tous les seuils de classification possibles. Ici nous allons étudier la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) pour évaluer la performance du modèle de détection de falsification d'image basé sur le gradient.

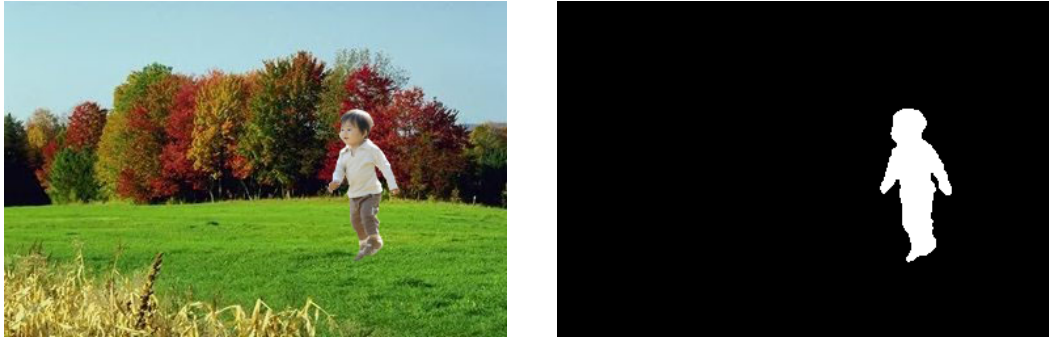


FIGURE 2 – Image originale et carte de vérité terrain.

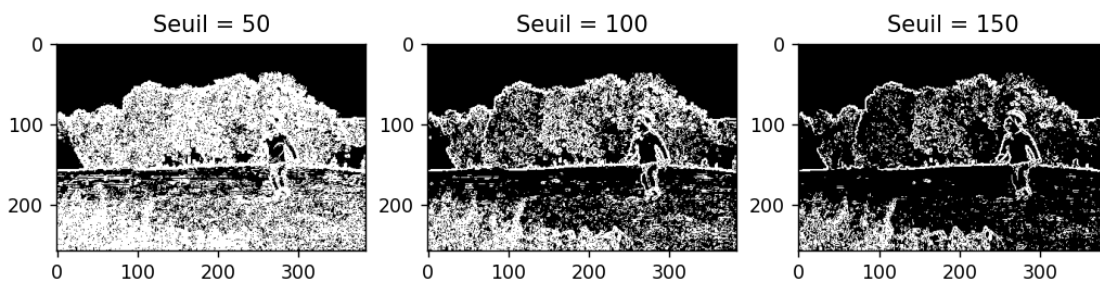


FIGURE 3 – Méthode des gradients avec seuil qui varie.

On observe que plus le seuil est élevé, moins on a de faux positifs. Cependant, cette diminution des faux positifs s'accompagne également d'une réduction du nombre de vrais positifs.

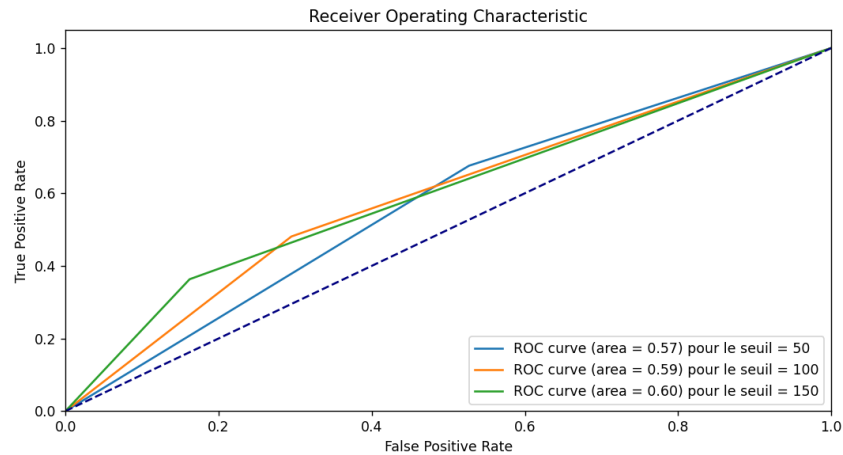


FIGURE 4 – Courbes ROC.

La courbe ROC nous montre clairement le phénomène observé précédemment. Ainsi, cette courbe nous aide à déterminer le seuil optimal. En ajustant ce seuil, on peut contrôler le compromis entre le taux de faux positifs et le taux de vrais positifs,

Courbe AUC avec méthode de l'extraction de bruit [extract_noise.py]

L'aire sous la courbe ROC (Area Under the Curve) est une mesure de la performance globale du modèle : une AUC de 1 signifie que le modèle a une capacité de discrimination parfaite, tandis qu'une AUC de 0.5 signifie que le modèle ne fait pas mieux qu'une prédiction aléatoire. Dans notre cas, nous allons utiliser l'AUC en fonction de la taille du noyau utilisée dans le filtre médian pour représenter la performance du modèle dans la détection des régions falsifiées d'une image donnée en utilisant l'extraction de bruit.

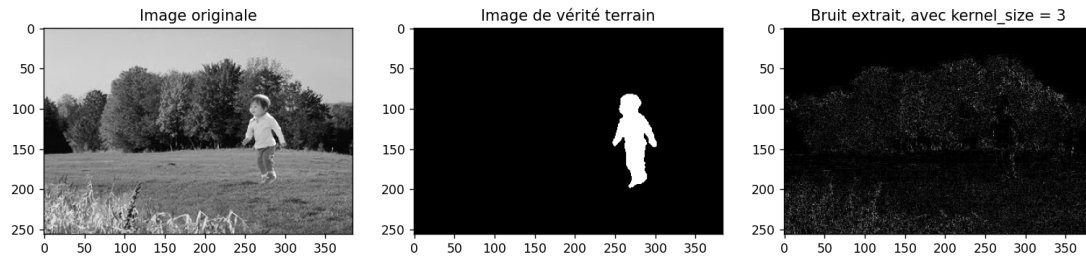


FIGURE 5 – Avec taille de filtre médian de 3.

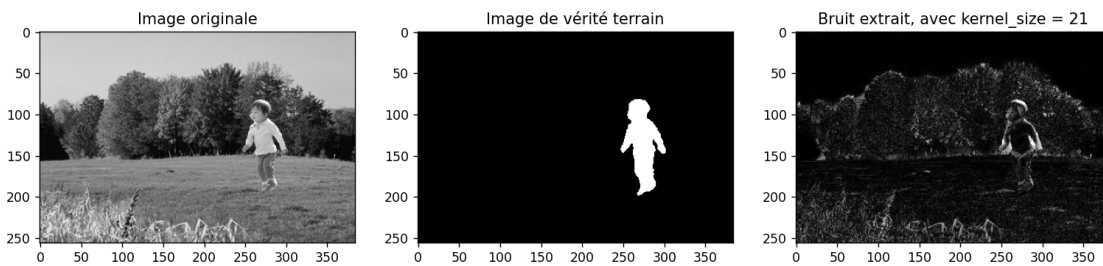


FIGURE 6 – Avec taille de filtre médian de 21.

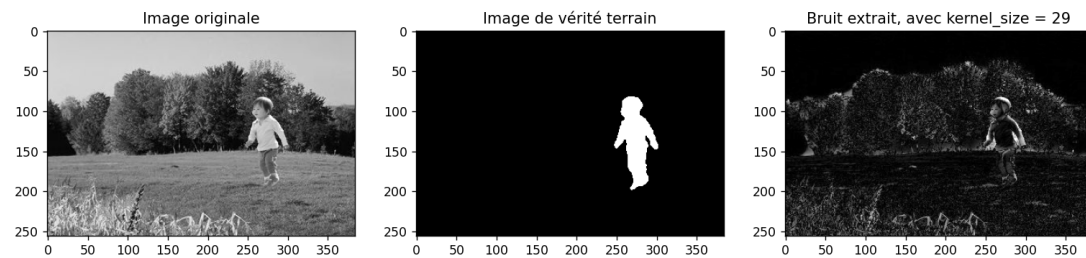


FIGURE 7 – Avec taille de filtre médian de 29.

Une taille de noyau plus grande signifie que le filtre prend en compte un plus grand nombre de pixels voisins pour déterminer la valeur du pixel central.

Les images nous montre que la taille du noyau dans le filtre médian peut affecter la quantité de bruit qui est extraite. Une taille de noyau plus petite peut extraire plus de détails fins, mais peut également introduire plus de faux positifs. D'autre part une taille de noyau plus grande peut réduire les faux positifs, mais peut également manquer certains détails fins.

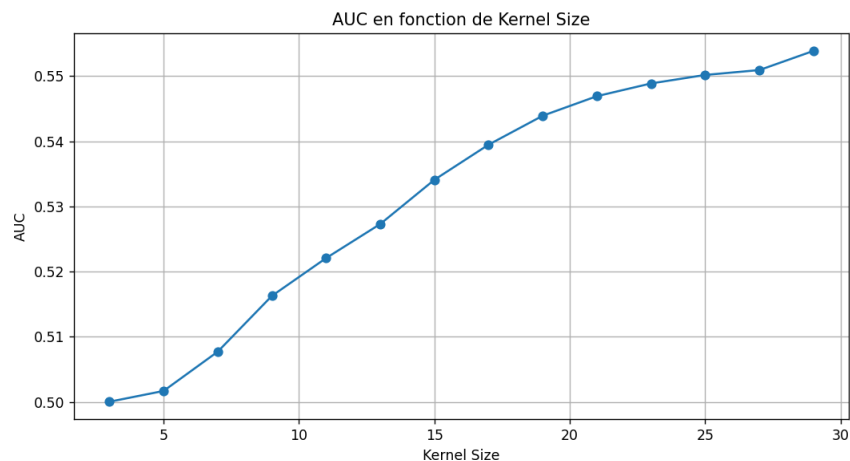


FIGURE 8 – Courbes AUC en fonction de la taille du filtre médian.

Ici, cette courbe est strictement croissante, elle nous indique donc que la performance du modèle pour cette image s'améliore à mesure que la taille du noyau augmente (avec une taille comprise entre 3 et 29). À noter, qu'ici nous ne considérons que les tailles de noyau impaires, car elles ont un pixel central clairement défini. Par exemple, un noyau de taille 3x3 a un pixel central avec un voisinage de 8 pixels, tandis qu'un noyau de taille 2x2 n'a pas de pixel central clair.

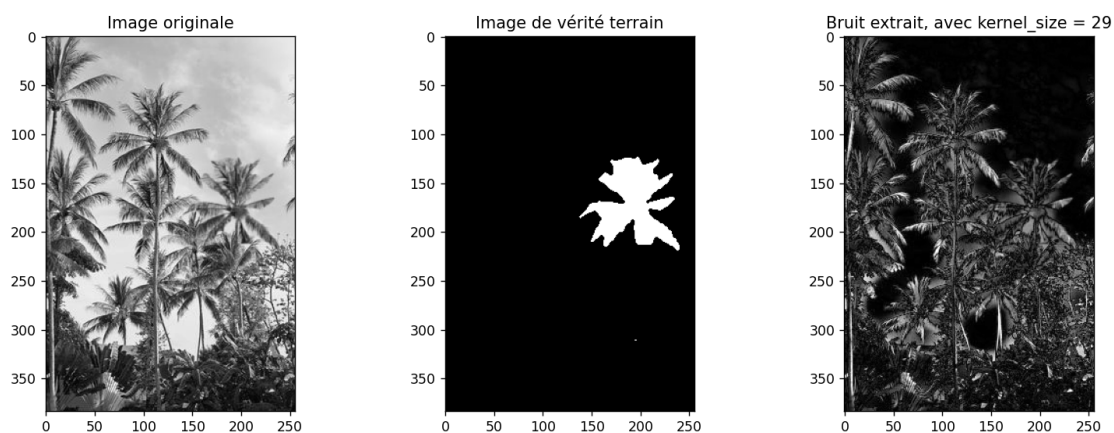


FIGURE 9 – Autre exemple.

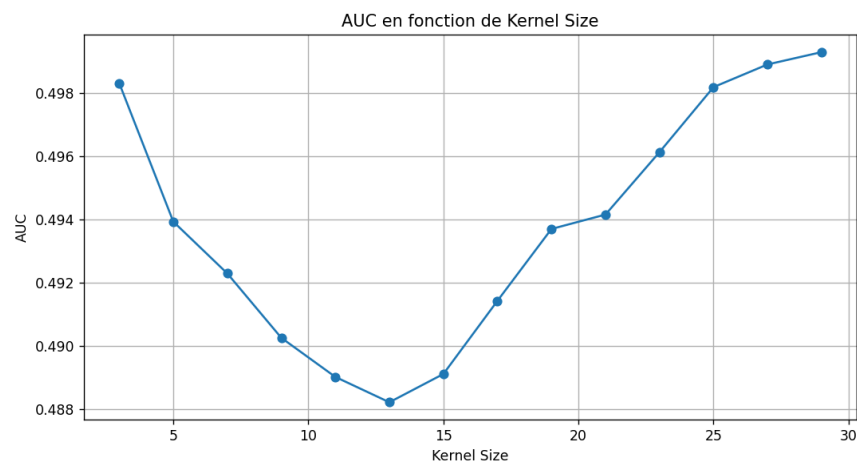


FIGURE 10 – Courbe AUC, autre exemple.

Pour cette image, on constate qu'une taille de noyau de 13 donne de très mauvais résultats. Autrement dit, on obtient une image avec beaucoup de faux positifs et peu de vrais positifs.

Conclusion

En conclusion, cette semaine a été dédiée au développement d'une interface utilisateur pour exécuter les différents programmes de détection de falsification d'image. Nous avons également approfondi notre compréhension des méthodes d'évaluation, en particulier en étudiant les courbes ROC et AUC. L'étude des courbes AUC en fonction de la taille du noyau dans le filtre médian a souligné l'importance de ce paramètre dans la détection des falsifications, nous permettant d'identifier une taille optimale dépendant de l'image traitée. Nous avons également évalué d'autres méthodes de détection qui n'ont pas été présentées ici.