

Restauration des images anciennes par Deep Learning

Projet Image et deep learning



STEFANOVA Albena
AWWAD Mhamad

Sommaire

- Introduction
- Type de dégradations
- Méthodes
- Implementations
- Analyse des Résultats
- Solution proposée
- Conclusion
- Demo

Introduction

“Old Photo Restoration via Deep Latent Space Translation”

Ziyu Wan, Bo Zhang, Dongdong Chen, Pan Zhang, Dong Chen, Jing Liao, Fang Wen



Type de dégradations

Types de dégradations

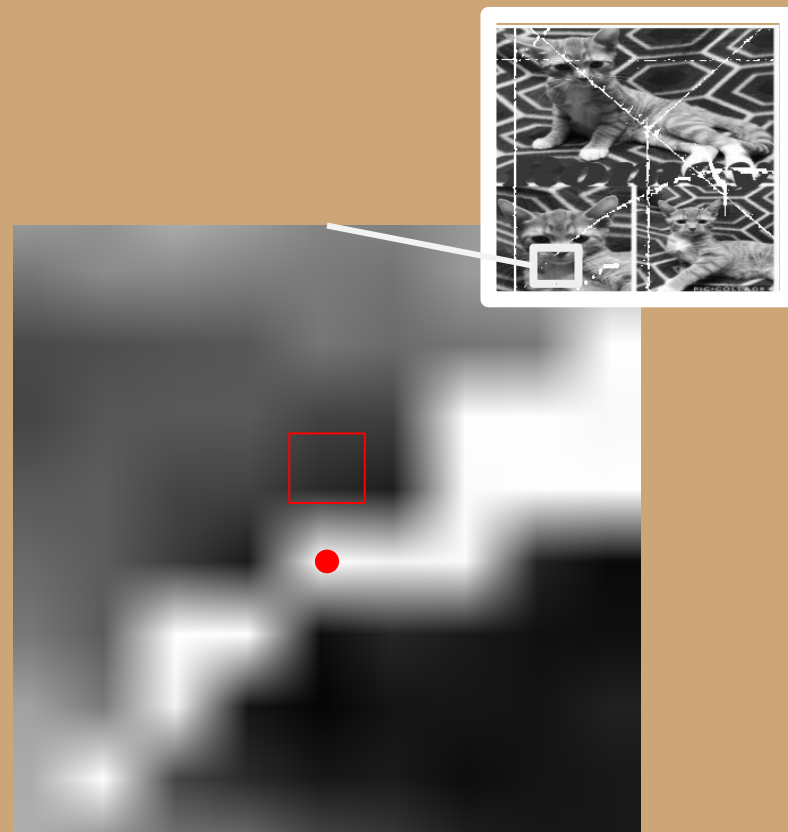
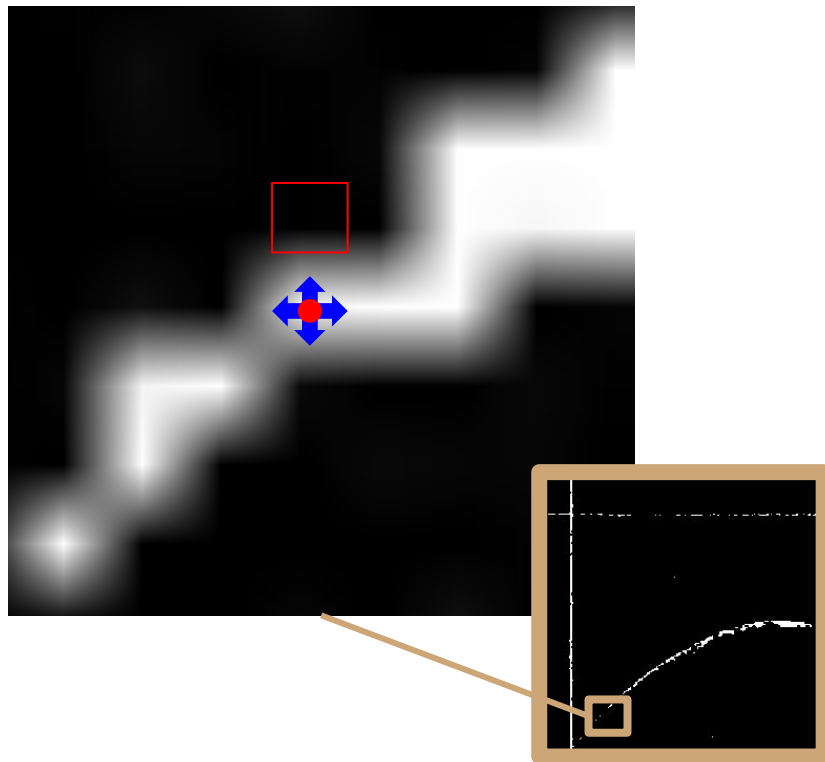
- Dégradation Structurée: rayures et taches
- Dégradation non-Structurée: bruit, flou et décoloration



Méthode

Méthode - sans apprentissage profond

Inpainting





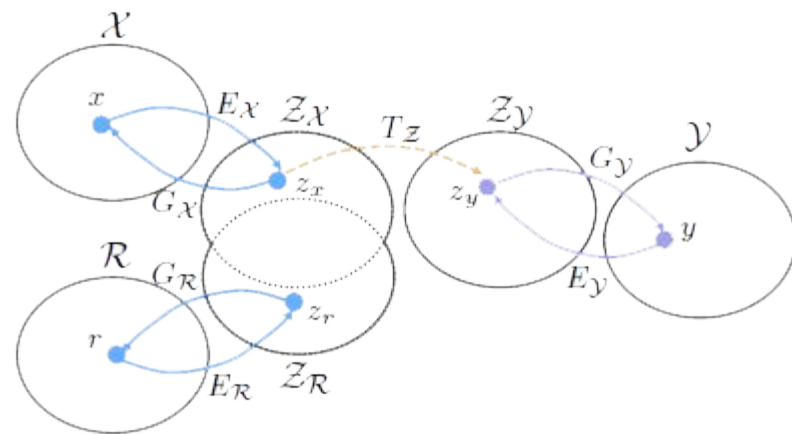
Erosion



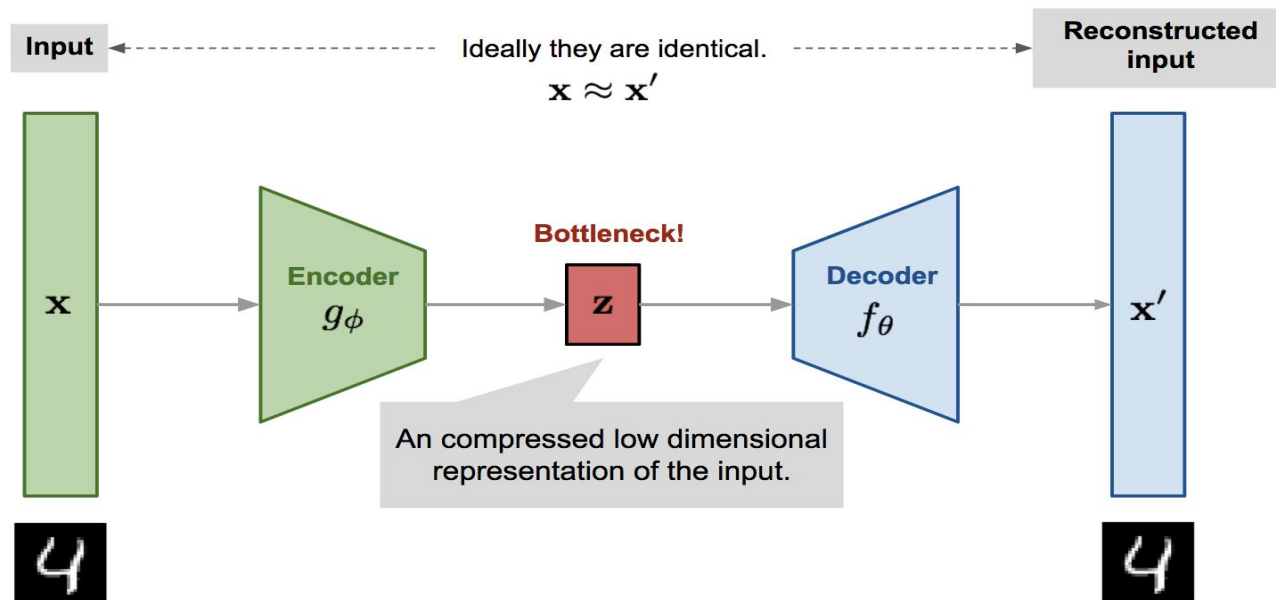
Méthode - avec apprentissage profond

Restauration avec apprentissage profond

- Problème de traduction: faire passer une image d'un domaine à un autre.
- 3 domaines comme base de notre deep learning
- l'apprentissage au niveau de l'espace latent
- $rR \rightarrow Y = G_Y \circ T_Z \circ E_R(r)$

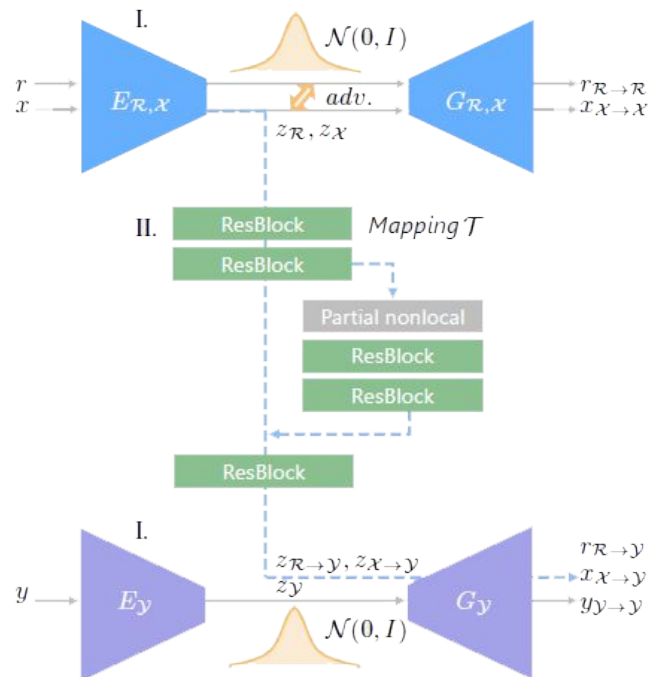


Comment obtenir un espace latent?



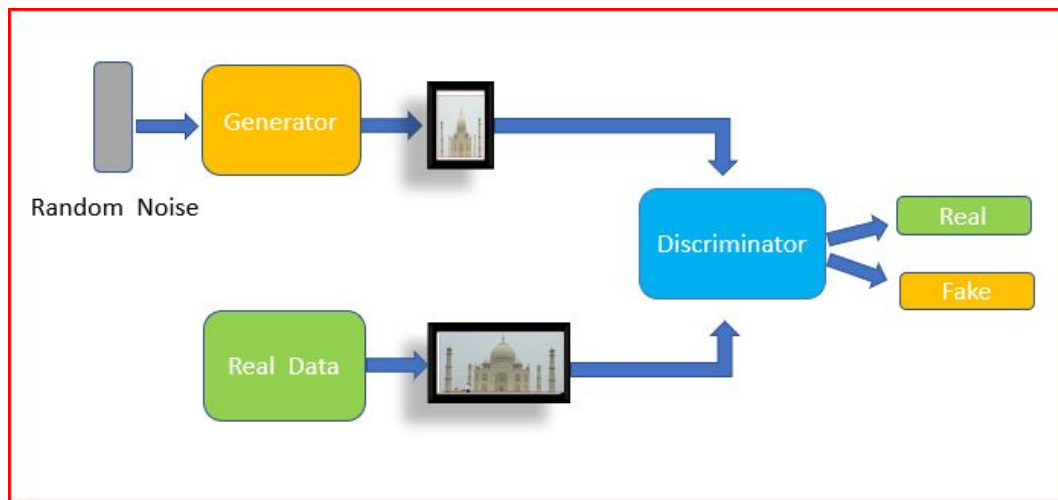
Aperçu général de la méthode

- Premier VAE: R et X
- Mappage par bloc
- Deuxième VAE: Y



Qu'est-ce qu'un GAN (Generative Adversarial Network)?

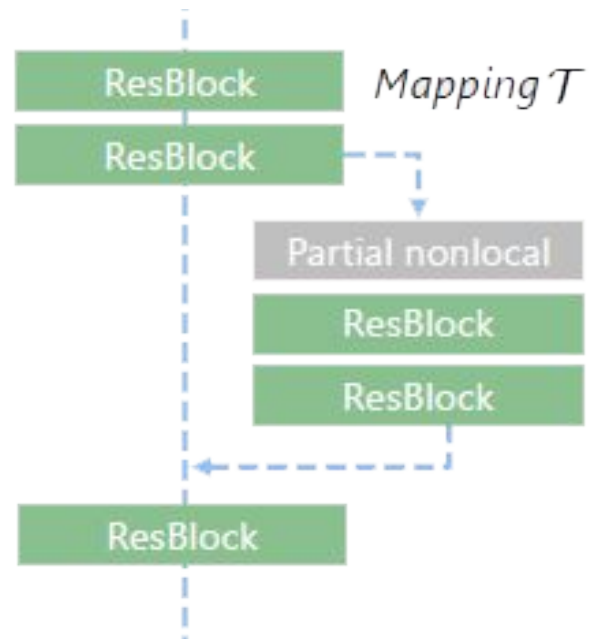
- Technique de machine learning
- Deux réseaux:
 - Générateur
 - Discriminateur
- Produire des nouvelles données



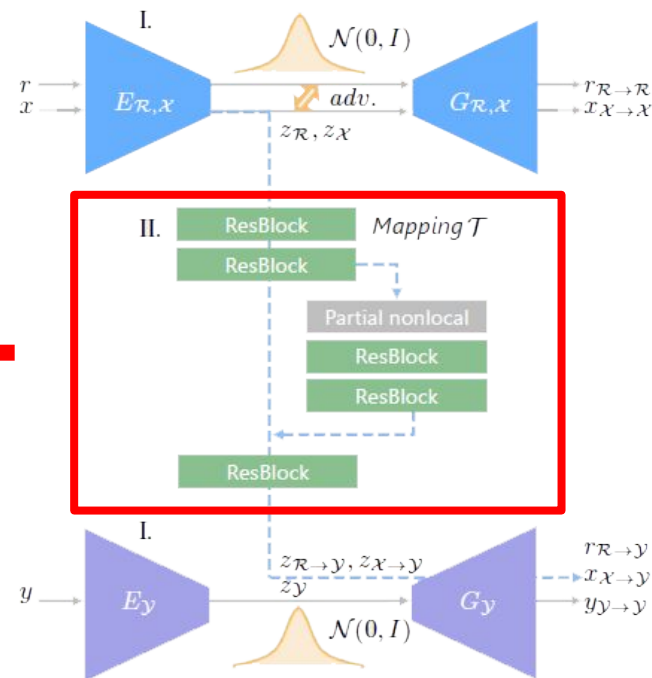
Mappage par bloc

Une branche globale :

- artefacts - contexte local
- l'inpainting - un bloc non-local qui prend en compte le contexte global en utilisant un masque

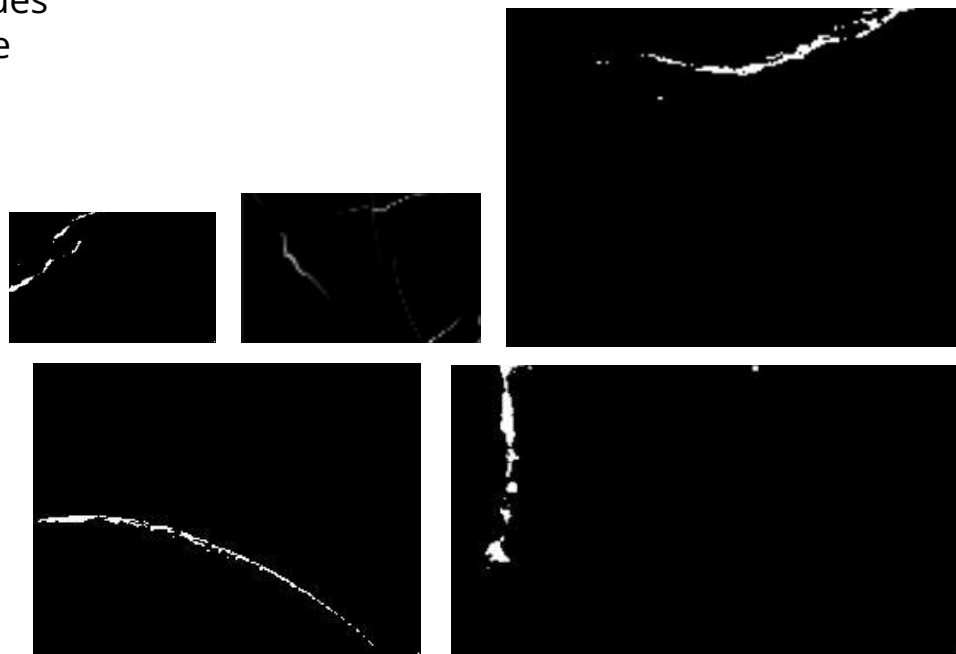
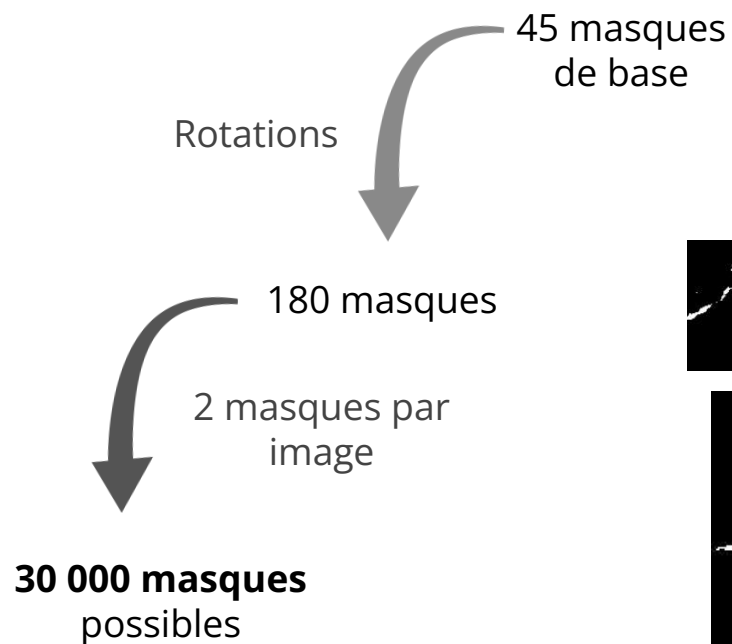


Difficultés rencontrées

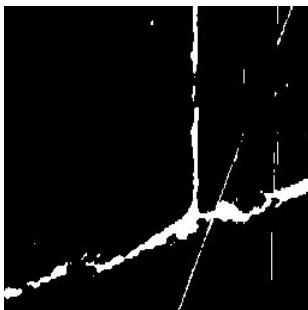


Implementations

Génération de la base des données

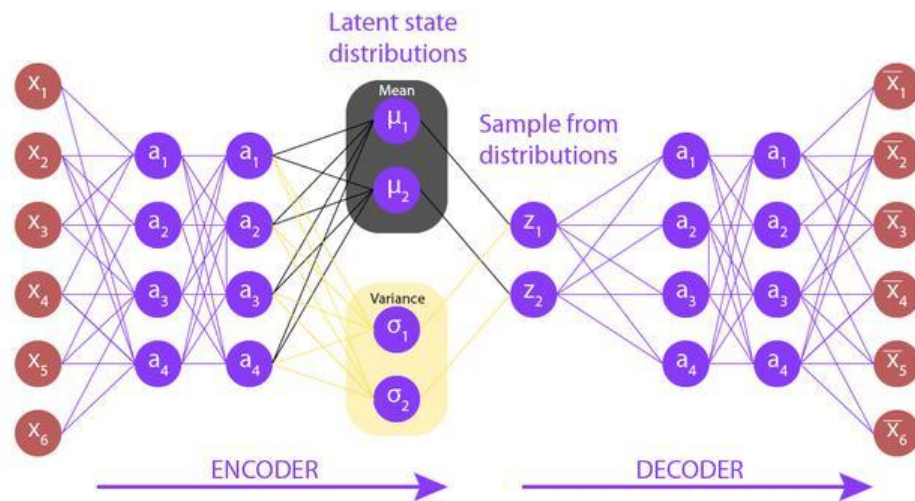


Génération de la base des données - 9 000 photos



Création d'un VAE

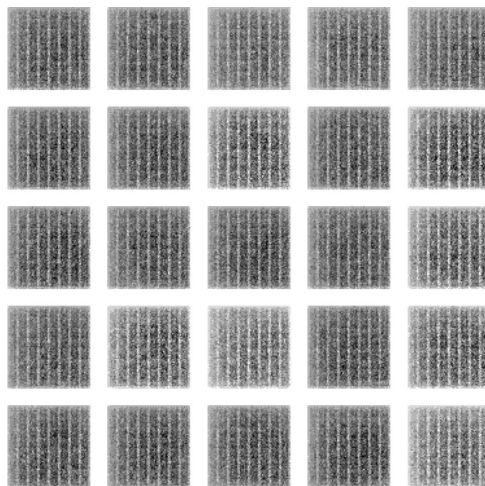
- Encoder
- Définir une zone de l'espace latent: moyenne et écart-type (paramètres de dispersion)
- Génération d'un vecteur: échantillonnage à partir de la moyenne et de l'écart-type.
- Decoder



Résultat du VAE



Images Originales

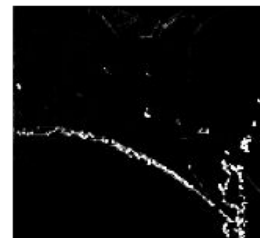
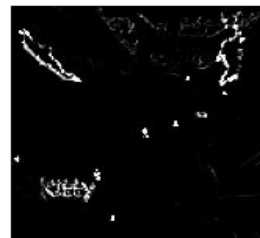
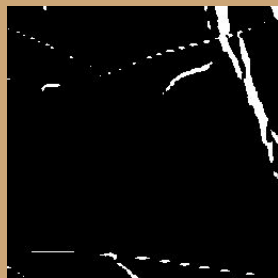


1ère Époque



200ème Époque

Génération des masques avec apprentissage supervisé



Inpainting avec apprentissage supervisee

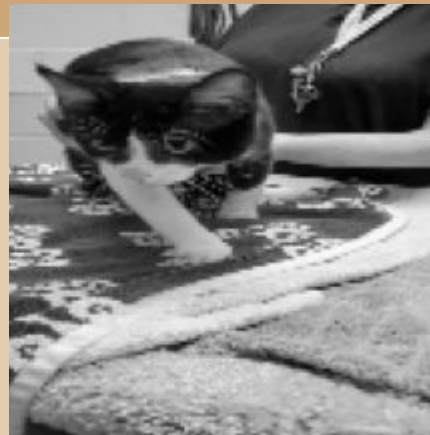
Photo dégradée



Photo restaurée

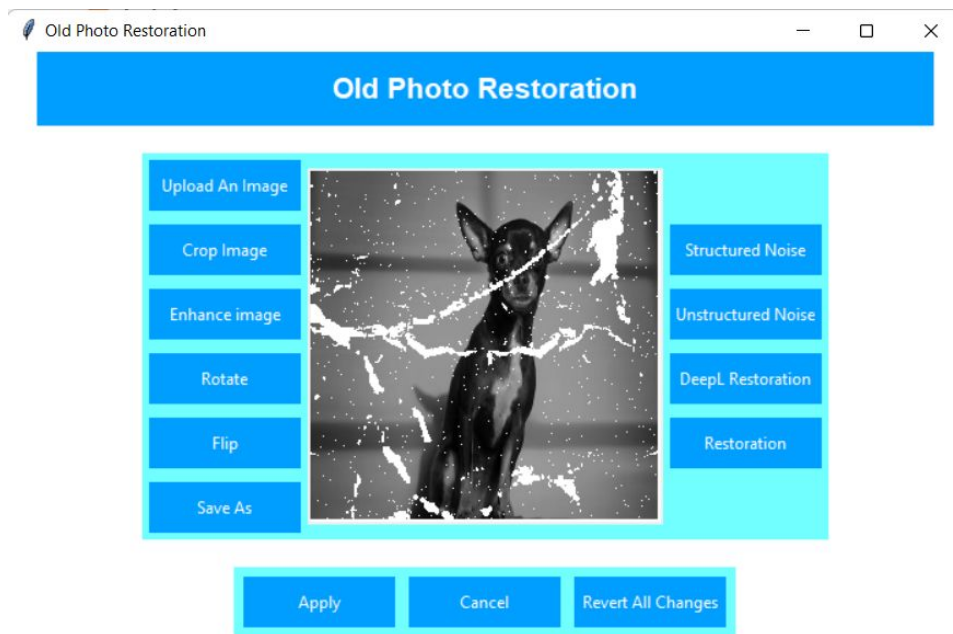


Photo originale



Interface Graphique

- TKinter
- le package GUI (Graphical User Interface) standard de Python.
- Facile à utiliser
- Semble au css du conception des pages web.



Analyse des Résultats

Méthode sans apprentissage profond

Photo dégradée



Photo restaurée



Photo originale



SSIM: 0.85

PSNR: 31.55

Méthode avec apprentissage profond

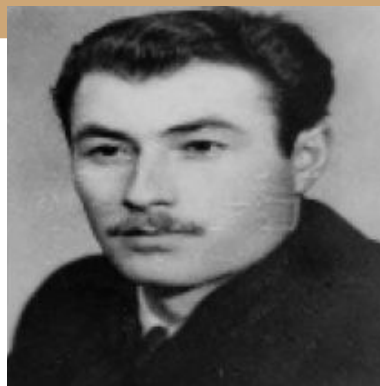
Photo dégradée



Photo restaurée



Photo originale



SSIM: 0.88

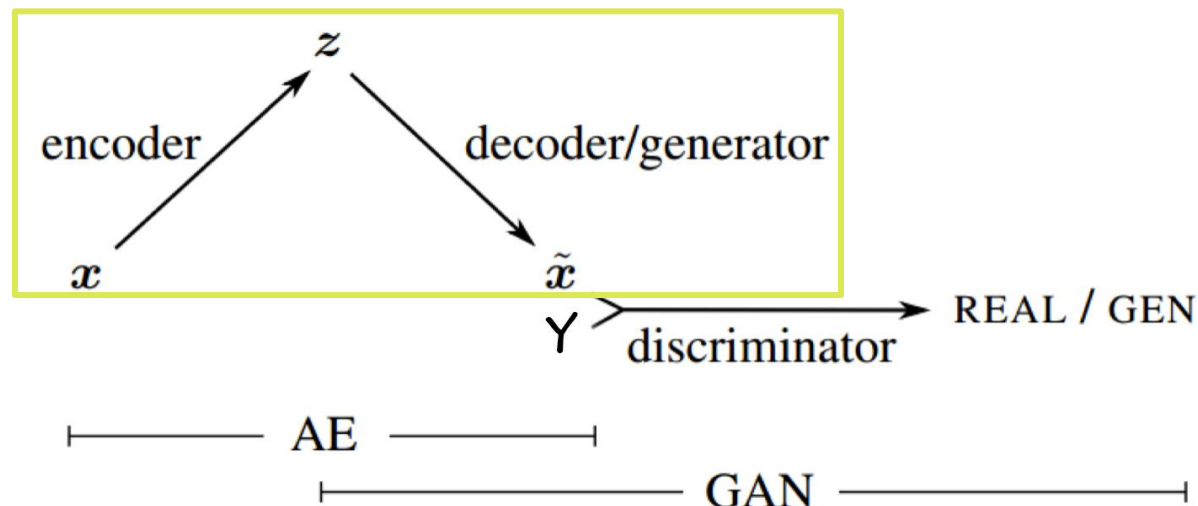
PSNR: 30.82

Solution proposée

VAE - GAN

Etapes:

- Encoder
- Espace latent
- Utiliser le décodeur comme générateur du GAN.
- Discriminator par rapport à Y .



Conclusion

Restauration sans apprentissage profond :

- Propose des résultats de haute qualité pour des blocs plutôt uniformes
- La correction des défauts non structurés corrige des artefacts pas capturés par l'inpainting.
- La correction des défauts non structurés modifie le contraste de la photo.

Restauration avec apprentissage profond :

- Propose des résultats performants par rapport aux dimensions spécifiques des photos.

Il y a encore du travail à mettre en œuvre pour pouvoir avoir des résultats de qualité comparable à ceux proposés dans la méthode avec apprentissage profond.

L'approche présentée par nous (**VAE-GAN**) reste à être implémentée.

Demo

Cliquez sur la vidéo pour l'ouvrir sur Youtube





Merci de votre
attention!

