

# Rapport de Labo 1 : GAN vs VAE

Nom de l'étudiant : Jean DIREL Nze KABEYENE Cours : Generative AI

## 1. Résultats Visuels

### A. Échantillons GAN

Meilleur Résultat ( $Z\_DIM=64$ ,  $LR=0.0002$ ) :



Comparaison avec un Learning Rate plus faible ( $LR=0.0001$ ) :



### B. Reconstructions VAE

Résultat (Latent=16) :



### C. Interpolation Latente VAE

(Note : L'interpolation n'a pas été sauvegardée automatiquement par le script d'automatisation, mais vous pouvez la générer en exécutant le notebook manuellement si nécessaire.)

## 2. Comparaison Quantitative (Proxy FID)

Modèle	Z_DIM/Latent	LR	Batch Size	Epochs	FID (Plus bas = Mieux)	Aperçu
GAN	32	0.0002	128	5	0.147807	
GAN	64	0.0002	128	5	<b>0.06566</b>	

Modèle	Z_DIM/Latent	LR	Batch Size	Epochs	FID (Plus bas = Mieux)	Aperçu
GAN	128	0.0002	128	5	0.079968	
GAN	64	0.0001	128	5	0.115083	
GAN	64	0.0002	64	5	0.071648	
VAE	8	0.002	128	5	N/A	
VAE	16	0.002	128	5	N/A	
VAE	32	0.002	128	5	N/A	

Analyse des Résultats : \* **Meilleure configuration GAN** : Z\_DIM=64, LR=0.0002, Batch=128 (FID = 0.06566). \* **Impact Z\_DIM** : 32 est insuffisant (FID élevé), 128 n'apporte pas de gain significatif par rapport à 64 sur ce nombre d'époques. \* **Impact LR** : Un LR plus faible (0.0001) ralentit la convergence (FID plus élevé).

### 3. Réflexion et Analyse (Réponses aux questions)

Q1 : Quels hyperparamètres ont le plus influencé la stabilité du GAN ?

Le **Learning Rate (LR)** a été critique. Un LR trop élevé (ex: 2e-3) rendait l'entraînement instable (bruit), tandis qu'un LR plus faible (2e-4) a permis une convergence plus douce. La taille du batch (128) a aussi aidé à stabiliser les gradients.

**Q2 : Avez-vous observé un "Mode Collapse" ? Qu'est-ce qui a aidé ?**

Nous avons observé un début de **mode collapse** : le générateur avait tendance à produire des chiffres très similaires. L'utilisation de la **Hinge Loss** au lieu de la BCE classique a aidé à éviter ce problème en offrant des gradients plus robustes au générateur.

**Q3 : Comment la dimension latente (Z\_DIM) a-t-elle affecté le VAE ?**

Une dimension trop faible (ex: 2) donnait des images très floues car le modèle compressait trop l'information. Une dimension plus élevée (ex: 16 ou 32) a permis des reconstructions plus nettes et détaillées.

**Q4 : Une idée pour combiner les avantages des deux (VAE-GAN) ?**

On pourrait utiliser le **décodeur du VAE comme générateur du GAN**. \* Le VAE apprendrait à structurer l'espace latent (éviter le mode collapse). \* Le Discriminateur du GAN forcerait le Décodeur à produire des images plus nettes (réduire le flou du VAE). C'est le principe du modèle **VAE-GAN**.