

CNAM Paris

RCP211

Intelligence Artificielle Avancée

Projet Individuel: Génération de Musique

Peggi ABREU

20 avril 2025

Table des Matières

1. Introduction	4
1.1.Contexte	4
1.2.Objectif	4
1.3.Contrainte supplémentaire	4
1.4.Definitions	4
1.5.Jeu de Données	5
1.6.Approches	5
2. Architecture globale du modèle	6
2.1.Architecture du modèle VAE basique	6
2.2.Architecture du modèle Style conditioned VAE	7
3. Justification des choix d'architecture	9
3.1.Pourquoi un VAE pour la génération de musique ?	9
3.2.Pourquoi utiliser des LSTM ?	9
3.3.Pourquoi ajouter un conditionnement par style ?	9
3.4.Choix des Hyper-paramètres	9
4. Méthodologie	11
4.1.Démarche globale	11
4.2.Outils pour l'affichage et l'écoute des fichiers MIDI	11
5. Résultats	12
5.1.Modèle VAE Basique	12
5.2.Modèle Style Conditioned VAE - Résultats partiels	15
6. Conclusions	16
6.1.L'utilisation optimisée des ressources est un sujet à part entière	16

6.2.L'obsolescence ultra-rapide du code est devenu un vrai sujet	16
6.3.Le format midi est idéal dans un but créatif	16
6.4.Un modèle VAE recurrent semble une base solide pour générer de la musique	16
7. Difficultés rencontrées	17
3. Perspectives	18
4. Références	19
Annexes	20
1. Partitions de la musique généré par le modèle VAE Basique	20
2. Logs entraînement partiel du modèle Style Conditioned VAE	23
3. Exemples de Logs entraînement du modèle VAE Basique	24

1. Introduction

1.1. Contexte

Ce projet s'inscrit dans le cadre du cours CNAM RCP211 Intelligence Artificielle Avancée.

Il repose sur l'article de référence "MIDI-VAE: Modeling Dynamics and Instrumentation of Music with Applications to Style Transfer" [Ref1], qui introduit un modèle capable de manipuler la musique polyphonique avec plusieurs pistes d'instruments, tout en modélisant la dynamique de la musique par l'incorporation des durées et des vitesses des notes.

1.2.Objectif

L'objectif de ce projet de **Génération de musique** est de pouvoir générer des grilles musicales en format MIDI grâce à un VAE récurrent.

1.3.Contrainte supplémentaire

Une contrainte personnelle supplémentaire : utiliser uniquement des ressources gratuites pour mener à bien le projet. Etant donnée l'indisponibilité du serveur avec GPU du Cnam, le choix s'est naturellement tourné vers l'utilisation de ressources cloud gratuites (Google colab+google Drive).

1.4.Definitions

1.4.1.Definition du format MIDI

Le format MIDI (Musical Instrument Digital Interface) est un standard permettant l'échange de données musicales entre instruments électroniques, ordinateurs et autres équipements musicaux. Il encode des informations telles que les notes, les durées, les instruments et les contrôles de performance.

1.4.2.L'IA et le modèles génératifs

Les modèles génératifs en intelligence artificielle permettent de créer de nouvelles données en apprenant à partir d'exemples existants. Les VAE sont

une classe de modèles génératifs qui apprennent une représentation compacte et continue des données dans un espace intermédiaire appelé l'espace latent.

1.4.3. Pourquoi un VAE recurrent

Les VAE récurrents combinent les avantages des VAE (représentation compacte et continue) avec ceux des réseaux de neurones récurrents (RNN), qui sont adaptés pour modéliser des séquences temporelles comme la musique.

1.5. Jeu de Données

Un jeu de données d'apprentissage est fourni par les rédacteurs de l'article (<https://goo.gl/sNpgQ7>). On y trouve une grande quantité de morceaux de différents styles (Classique, Jazz et Pop) au format midi.

1.6. Approches

Tentative d'exécution du code existant

Dans un premier temps, il semblait intéressant de partir du code fourni avec l'article, dans l'idée d'observer les résultats et de pouvoir ensuite comparer avec une approche de réimplémentation.

Cependant, la tâche s'est révélée ardue, et malgré des tentatives laborieuses il n'a pas été possible de re-installer un environnement qui garantisse la compatibilité entre toutes les librairies requises.

Etant donnée le peu d'intérêt et de valeur ajoutée de la simple installation d'un environnement obsolète, ajouté au fait que les temps d'entraînement annoncés par l'article (48 heures par modèle) semblaient extrêmement longs, cet étape a finalement été abandonnée.

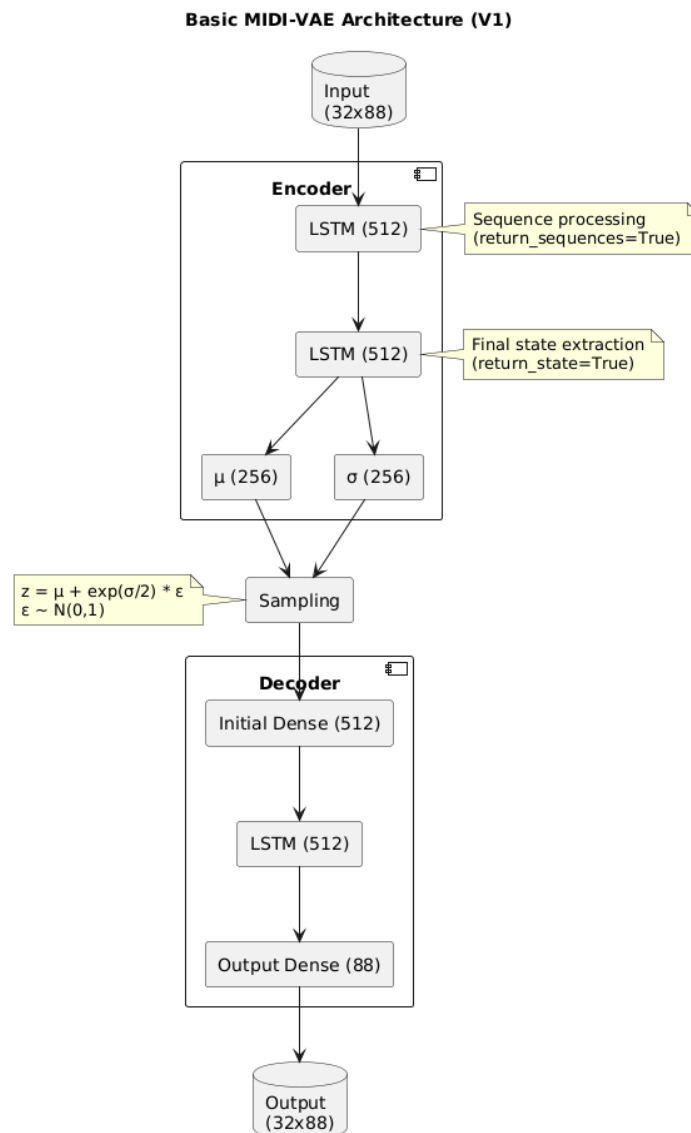
Re-implémentation

Une implémentation nouvelle basé sur une architecture VAE recurrent a été réalisée en utilisant TensorFlow 2.x. Deux versions du modèle ont été développées : une version basique et une version avec conditionnement par style.

2. Architecture globale du modèle

Ce projet implémente un générateur de musique basé sur un Variational Autoencoder (VAE), en deux parties.

2.1. Architecture du modèle VAE basique



Le modèle MIDI_VAE est structuré comme suit :

Encodeur : Deux couches LSTM pour traiter les séquences MIDI et des couches denses pour générer la moyenne (μ) et la log-variance ($\log \sigma^2$) de la distribution latente

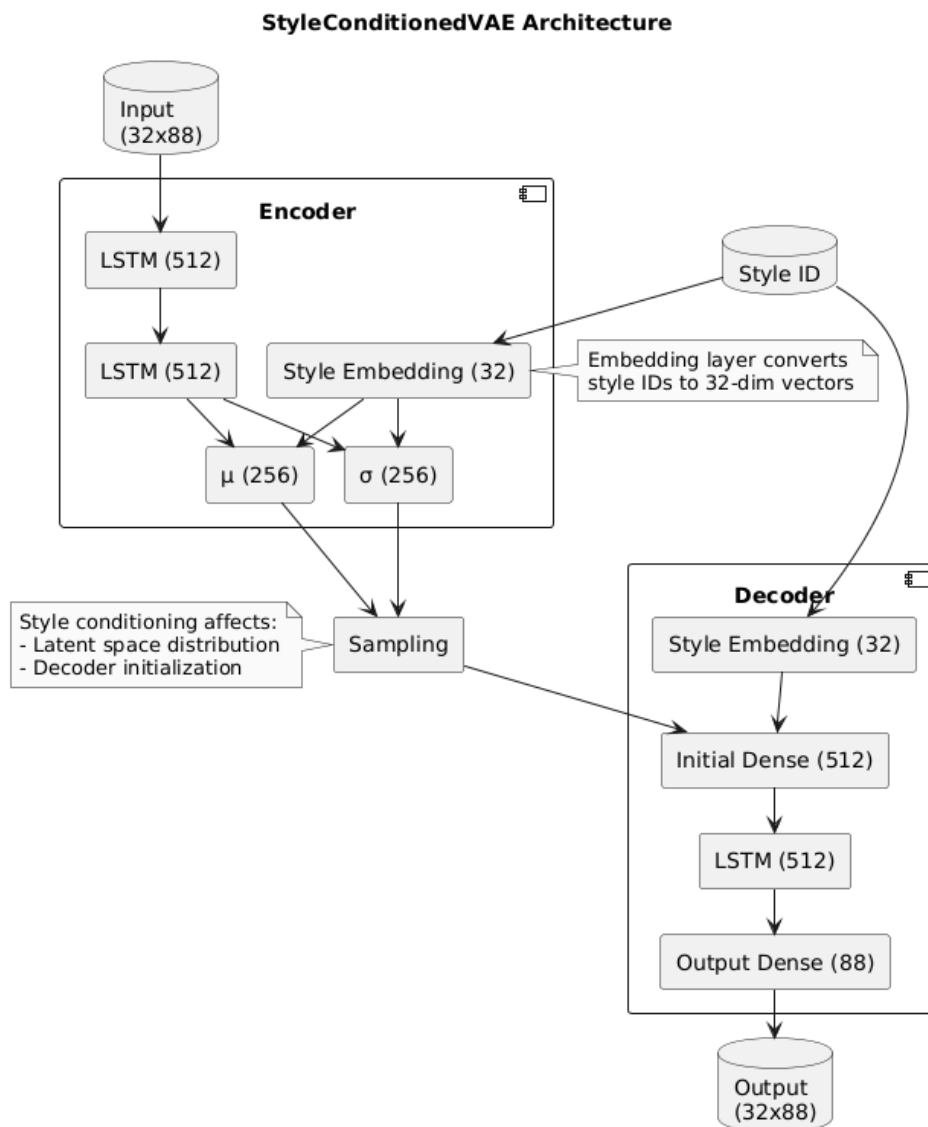
Espace latent : Reparamétrisation pour permettre la rétropropagation.

Échantillonnage à partir de la distribution gaussienne définie par μ et σ^2

Décodeur : Une couche dense initiale qui transforme le vecteur latent. Une couche LSTM qui reconstruit la séquence temporelle. Une couche dense finale avec activation sigmoïde pour produire les probabilités de notes.

Fonction de perte : Perte de reconstruction BCE (Binary Cross Entropy) et divergence KL entre la distribution latente et une distribution normale standard

2.2.Architecture du modèle Style conditioned VAE



Cette extension ajoute une couche d'embedding de style pour conditionner la génération musicale. Le style influence à la fois l'encodage vers l'espace latent et le décodage à partir de l'espace latent. Cette approche est inspirée de l'article de référence, où un classifieur de style est utilisé pour forcer l'encodeur à apprendre une représentation compacte du style dans l'espace latent.

On prévoit une méthode pour générer des séquences dans un style spécifique et une méthode pour interpoler entre deux styles différents.

3. Justification des choix d'architecture

3.1. Pourquoi un VAE pour la génération de musique ?

Les VAE permettent d'apprendre une représentation compacte et continue de la structure musicale, ce qui est idéal pour la génération de nouvelles séquences et l'interpolation entre styles.

3.2. Pourquoi utiliser des LSTM ?

Les LSTM sont adaptés pour capturer les dépendances temporelles à long terme dans les séquences musicales. Ils permettent de modéliser la structure temporelle de la musique, ainsi que l'harmonie entre les notes jouées simultanément.

3.3. Pourquoi ajouter un conditionnement par style ?

Le conditionnement par style permet de diriger la génération vers un style spécifique, d'explorer des fusions de styles et d'améliorer la qualité des générations pour un style donné.

3.4. Choix des Hyper-paramètres

Les paramètres principaux ainsi que les valeurs de départ choisies sont listées ci-dessous.

Dimension de l'espace latent (**latent_dim**)

Plage de valeur envisagée : entre 64-128 pour un entraînement plus rapide, 256-512 pour le modèle final.

Valeur de départ : 256

Des valeurs élevées permettent de mieux saisir les caractéristiques musicales, mais nécessitent plus de données et de temps d'apprentissage.

Pour générer de la musique, à priori il faut un espace latent suffisamment grand pour coder les motifs musicaux ; une dimension trop faible créera de la musique répétitive, une valeur trop élevée risque de ne pas bien apprendre les motifs car les données sont en quelque sorte "diluées".

Dimension intermédiaire (`intermediate_dim`)

L'`intermediate_dim` représente la taille des couches intermédiaires donc la dimension des couches LSTM qui se trouvent entre les données d'entrée et l'espace latent (dans l'encodeur), ainsi qu'entre l'espace latent et les sorties reconstruites (dans le décodeur).

Plage de valeur envisagé : 2 à 4 fois la dimension de l'espace latent, tel que conseillé dans l'article [Ref 1]

Valeur de départ choisie : 512 donc 2 fois notre dimension latente (256).

Aussi, il semble important de garder un équilibre entre `latent_dim` avec la taille du dataset : La capacité totale du modèle (dont `intermediate_dim` est un composant clé) doit être proportionnelle à la quantité de données d'entraînement disponibles.

Dimension de la couche d'embedding du style (modèle Style conditioned VAE)

Conditionne la capacité du modèle à bien séparer les différents styles.

Plage de valeur envisagé : 16 à 32

Valeur de départ choisie : 32

Autres hyper-paramètres

Learning rate = $1e-3$, valeur de départ classique pour Adam, à augmenter si convergence lente, ou baisser si instabilité.

Batch size = 32, à voir selon le découpage des morceaux en séquences et l'utilisation de la RAM

KL weight = 1, par défaut

4. Méthodologie

4.1.Démarche globale

Avec les contraintes citées en introduction, la méthodologie a tourné surtout autour d'une utilisation optimisée des ressources (temps d'exécution, memoire de stockage, RAM).

La méthodologie adoptée a donc été itérative et incrémentale, avec un nombre réduit de morceaux en entrée (50), à chaque ajout ou modification du code il s'agissait de :

- ✓ S'assurer du bon fonctionnement avec un nombre d'épochs très réduit.
- ✓ Ensuite jouer avec le nombre d'épochs et pouvoir observer le résultat (la musique midi générée par le modèle entraîné) avant que la limite de temps d'exécution GPU ne soit atteinte (~2h).

Une fois que le mécanisme d'enregistrement de checkpoints pour stocker la progression de l'entraînement du modele a été implémenté :

- ✓ Il a été possible de reprendre l'entraînement du modèle où il s'était arrêté et obtenir un temps total d'entraînement plus long (des tranches de deux heures par jour, réparties sur un délai de n jours pour avoir n fois deux heures).
- ✓ La contrainte est ensuite devenue la mémoire de stockage. Il a donc fallu jouer sur le nombre et la fréquence de checkpoints à stocker. Et pour le modèle conditionné par le style, la RAM a été le point bloquant.

Dans un monde idéal riche en ressources, il serait important de :

- ✓ Optimiser les valeurs des hyper-paramètres mentionnés dans la section Justification des choix d'architecture.

4.2.Outils pour l'affichage et l'écoute des fichiers MIDI

Le logiciel gratuit MuseScore a été utilisé pour afficher les partitions et exporter les fichiers au format MP3. Aussi dans le notebook, fluidsynth a été utilisé pour la conversion MIDI to WAV.

5. Résultats

5.1. Modèle VAE Basique

Cette version permet de générer de la musique de deux façons différentes, donc deux fichiers midis sont obtenus en sortie :

- ✓ un fichier de musique générée à partir d'échantillon de l'espace latent
- ✓ un fichier de musique issue de l'interpolation entre deux échantillons de l'espace latent.

Voici un tableau récapitulatif des résultats pour quelques exemples représentatifs. Voir l'Annexe 1 pour les partitions de la musique générée/interpolée associées à chacun des exemples.

Jeu de données d'entraînement : 50 Morceaux d'un même style (Jazz). Il n'a pas été possible de montrer l'impact de l'augmentation du nombre de morceaux, toujours à cause des limitations de ressources déjà évoquées.

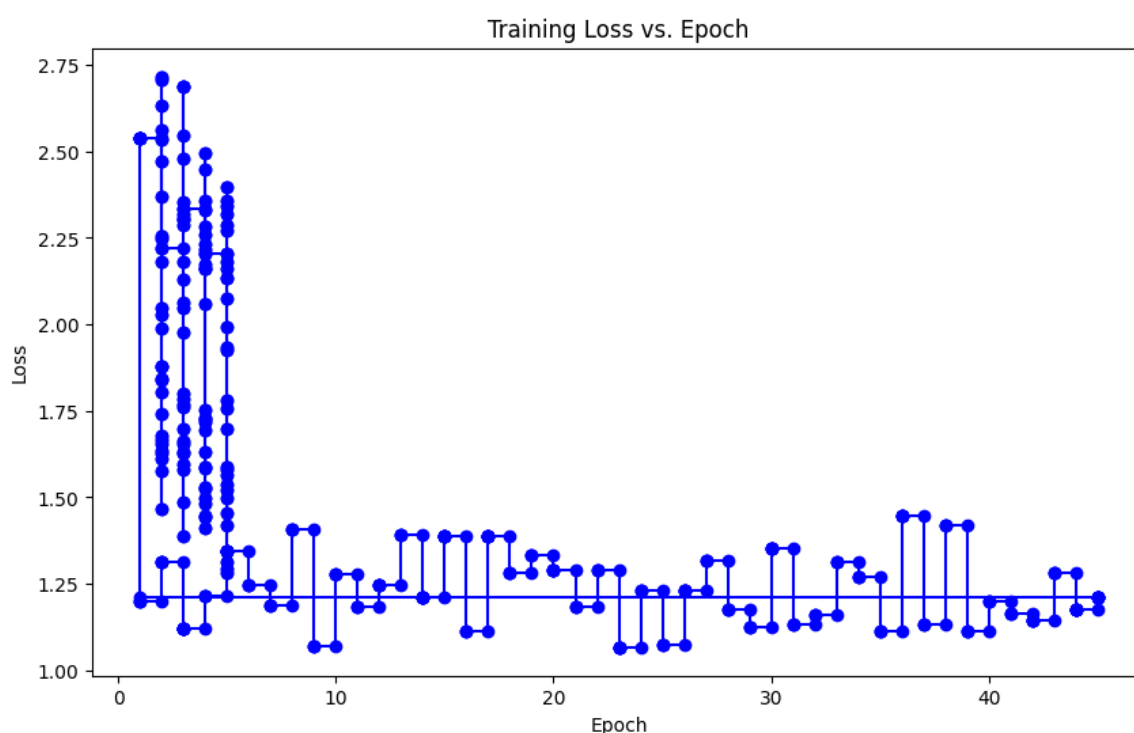
Exemple	Parametres	Musique générée	Musique interpolée	Performances mathématiques
#1	10 epochs latent_dim=256, intermediate_dim=512	<1sec Une seule note répétée 2 fois rapidement	39 sec Un motif répété plusieurs fois, une seule note, et pas mal de silence vers la fin.	Epoch 10/10, Step 2600: Loss = 2.1600, Reconstruction Loss = 1.9602 Average Loss: 2.1603 Average Reconstruction Loss: 1.9687
#2	137 checkpoints (plusieurs fois 45 epochs) latent_dim=256, intermediate_dim=512	7 sec Un accord avec plusieurs notes simultanées répété	38sec Pas mal de silence au début. Notes et transitions répétées plusieurs fois, changements de hauteur de note plus marqués.	Best checkpoint 183, Epoch 44 - Loss = 1.1756 Reconstruction Loss = 0.9202 Average Loss: 1.1013, Average Reconstruction Loss: 0.8557
#3	Dernier exemple obtenu après quelques epochs supplémentaires latent_dim=256, intermediate_dim=512	3 sec	40 sec	Non disponibles

Cependant, on suppose qu'un nombre limité de morceaux peut restreindre la variété des séquences générées et produire un surapprentissage. Et en écoutant les différentes séquences générées, c'est la répétition qui prédomine. Cela pourrait être en partie la cause.

La répétition est encore plus marquée sur la musique générée (par rapport à la musique produite par interpolation), ce qui semble logique si on part du principe que l'échantillon de départ et celui d'arrivée sont potentiellement très différents.

Courbe de la fonction de Perte en fonction du nombre d'épochs

En partant des logs (cf. Annexe 3) de quelques essais représentatifs et en remplissant les valeur manquantes avec la valeur précédente, on arrive à visualiser la tendance générale de la perte d'entraînement en fonction du nombre d'épochs.



Conclusions sur le Modele VAE Basique

Malgré le faible nombres de morceaux utilisés pour l'entraînement et un nombre réduit d'épochs, les résultats analytiques montrent que le modèle VAE basique est capable d'apprendre à reconstruire les séquences musicales avec une précision croissante au fil des épochs.

D'un point de vue mathématique, la diminution de la perte totale et de la perte de reconstruction indique que le modèle s'améliore dans la reconstruction des séquences d'entrée. De plus, la diminution de la divergence KL montre que le modèle apprend à mieux aligner la distribution latente avec la distribution cible, ce qui est crucial pour la génération de nouvelles séquences musicales.

D'un point de vue qualitatif, il est difficile de se prononcer. On pourrait penser que la longueur, la complexité, la qualité esthétique de la musique générée irait en s'améliorant au fur et à mesure que la durée d'entraînement augmente, mais il est difficile de dire s'il y a "amélioration". Mise à part l'exemple #1 où la musique générée dure moins d'une seconde et ne contient qu'une même note répétée deux fois, les autres exemples semblent assez équivalents.

5.2.Modèle Style Conditioned VAE - Résultats partiels

Cette version ajoute la gestion de plusieurs styles et le conditionnement par style. Cependant, la session d'entraînement était systématiquement interrompue à cause de l'utilisation RAM trop élevée, donc il n'a pas été possible de générer de la musique avec cette extension.

En ce qui concerne le début d'entraînement qui a pu être effectué (voir logs en annexe 2), voici ce qu'il en ressort avec un jeu de données d'entraînement : 50 morceaux (Jazz) + 50 morceaux (Pop).

Le modèle a été initialisé un espace latent de dimension 256 comme pour le modèle précédent.

L'entraînement débute avec une perte totale de 0.69 (étape 0), et atteint très rapidement une perte de 0.15 après seulement 100 étapes, indiquant une convergence initiale efficace. Au-delà de 500 étapes, on observe une remontée progressive de la perte, se stabilisant entre 0.19 et 0.21.

Ces résultats partiels suggèrent que le modèle apprend à reconstruire les séquences musicales de manière efficace. Une poursuite de l'entraînement sur plusieurs époques supplémentaires serait nécessaire pour confirmer la stabilité et évaluer le potentiel de génération conditionnelle.

6. Conclusions

6.1.L'utilisation optimisée des ressources est un sujet à part entière

L'optimisation des ressources a été un défi majeur, déviant de la tâche principale de développement du modèle. Je suis restée sur ma faim.

6.2.L'obsolescence ultra-rapide du code est devenu un vrai sujet

En effet, la maintenance constante du code est nécessaire pour rester à jour avec l'évolution des librairies et des packages.

6.3.Le format midi est idéal dans un but créatif

Le format MIDI permet d'avoir directement la partition ce qui est un avantage si l'on souhaite continuer à travailler dessus dans le processus de composition musicale. Il permet aussi d'exporter la musique générée dans un format audio pour l'écoute et le partage.

6.4.Un modèle VAE recurrent semble une base solide pour générer de la musique

Les résultats sont encourageants, surtout d'un point de vue mathématique, malgré le faible nombre d'époques et de morceaux d'entrée utilisés pour l'entraînement. En ce qui concerne la valeur esthétique, les résultats ne permettent pas vraiment de se prononcer.

7. Difficultés rencontrées

Les principales difficultés rencontrées sur ce projet:

1. Code obsolète

L'article de recherche donnée en entrée du projet date de 2018. La version de python et de toutes les libraires nécessaires sont obsolètes.

L'installation de l'environnement dans google colab a échouée. Alors que le kernel python 3.7 était enfin correctement installé, l'interpréteur continuait à être celui de python 3.11 et aucune ressource n'a été trouvée pour pouvoir le changer.

Le message d'explication donnée par Gemini dans google colab :

"TensorFlow Installation: You installed TensorFlow using !pip install tensorflow==2.10.0, which likely downloaded a pre-built wheel file compiled for Python 3.7. Python Interpreter. However, when you import TensorFlow using import tensorflow as tf, your current Python interpreter is 3.11.11, which is incompatible with the pre-built TensorFlow package. Version Mismatch: This version difference leads to the ImportError because the compiled TensorFlow code expects certain structures and functionalities specific to Python 3.7 that are not present in Python 3.11.11. Essentially, you're trying to use a library compiled for one Python version with an interpreter of a different version, causing the conflict."

2. Ressources gratuites limitées

Le temps GPU et la mémoire RAM dans Colab, ainsi que la mémoire de stockage dans google drive atteignaient très rapidement les limites du plan gratuit pendant l'entraînement.

Même en ne stockant que quelques checkpoints intermédiaires, la mémoire de stockage maximum était atteinte dans google drive.

Le nombre d'échantillons (ou plutôt de séquences) en entrée faisaient aussi augmenter rapidement la RAM et la session colab était interrompue. Et, lorsque le maximum de temps d'exécution GPU était atteint il fallait attendre 24 heures. Même en disposant de plusieurs comptes google, le processus était très contraignant.

3. Perspectives

Dans un monde meilleur, avec des ressources plus raisonnables, il serait intéressant de:

- ✓ Finaliser l'entraînement du modèle avec le conditionnement de style.
- ✓ Analyser l'impact des hyperparamètres sur les résultats.
- ✓ Analyser l'impact du nombre de morceaux et du découpage en séquences sur les résultats.
- ✓ Explorer des architectures plus complexes, avec l'ajout de couches supplémentaires ou l'utilisation de mécanismes d'attention. L'ajout d'un mécanisme d'attention pourrait améliorer la capacité du modèle à capturer les dépendances à long terme et les motifs récurrents dans les séquences musicales éloignées dans le temps.
- ✓ Comparer les performances de ces différents modèles en termes de qualité de la musique générée (critères comme la succession d'accords, harmonie, gammes utilisées, reconnaissance du style, etc..), en plus de l'évaluation mathématique.
- ✓ Implementer l'équivalent fonctionnel du modèle proposé dans l'article avec gestion multi-instruments et polyphonie.

4. Références

1. “MIDI-VAE: Modeling Dynamics and Instrumentation of Music with Applications to Style Transfer”. Gino Brunner, Andres Konrad, Yuyi Wang, Roger Wattenhofer. https://www.tik.ee.ethz.ch/file/b17f34f911d0ecdb66bfc41af9cdf200/MIDI_VAE_ISMIR_CR.pdf
2. <https://www.datacamp.com/tutorial/variational-autoencoders>
3. “Variational Autoencoders”. Diederik P. Kingma, Max Welling. <https://arxiv.org/abs/1312.6114>
4. “Attention Mechanisms in Neural Networks”. Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Łukasz Kaiser, Illia Polosukhin. <https://arxiv.org/abs/1706.03762>
5. “Deep Learning for Music Generation: A Survey”. Jean-Pierre Briot, Gaëtan Hadjeres, François Pachet. <https://arxiv.org/abs/1709.01620>

Annexes

1. Partitions de la musique généré par le modèle VAE Basique

Exemple #1

Generated music

modèle V1 - Test 1 - 10 Epochs



Interpolated music

modèle V1 - Test 1 (10 Epochs)

♩ = 120

4/4

Measures 1-10: Treble and Bass clefs, 4/4 time. The notation shows a continuous melody in the treble clef and a bass line in the bass clef. The melody consists of eighth and quarter notes, while the bass line consists of eighth and quarter notes. The piece ends with a double bar line at measure 10.

Example #2

Generated Music

Exemple #2 **nx45epochs - 184 ckpt**

♩ = 120

The musical score is for a piano piece in 4/4 time, marked with a tempo of 120 beats per minute. It consists of two staves, treble and bass. The key signature has one flat (B-flat). The melody is primarily in the treble staff, featuring a series of eighth and sixteenth notes, with some triplets indicated by a '3' over the notes. The bass staff provides a harmonic accompaniment with chords and moving lines. The piece concludes with a final chord in the treble staff.

Interpolated music

Exemple #2 nx45ep - 184ckpt

Musical score for "The Rose Tree" in 4/4 time, tempo 120. The score is written for piano and voice. The key signature is one flat (B-flat). The score is divided into four systems, each with a measure number (2, 4, 6, 7) indicating the start of a new line of music. The melody is written in the treble clef, and the accompaniment is written in the bass clef. The melody consists of a series of eighth and sixteenth notes, with some rests. The accompaniment features a steady eighth-note pattern in the left hand and a more complex rhythmic pattern in the right hand, including chords and moving lines.

Exemple #3

Generated Music

Dernier exemple > ckpt 184



Interpolated music

Dernier exemple > ckpt 184

♩ = 120



2. Logs entraînement partiel du modèle Style Conditioned VAE

=== MIDI Preprocessing Test ===

1. Checking MIDI files...

✓ Found 99 MIDI files

Sample files:

- Pop/Bobby_Vinton_-_Sealed_With_a_Kiss.mid
- Pop/Boyzone_-_Fathers_And_Sons.mid
- Pop/Bonnie_Tyler_-_Total_Eclipse_of_the_Heart.mid

2. Initializing preprocessor...

3. Testing file processing...

Testing file: Bobby_Vinton_-_Sealed_With_a_Kiss.mid

✓ Successfully processed:

- Duration: 146.51 sec
- Extracted 1141 sequences
- Sequence shape: (32, 89)

Loading and preprocessing data...

Processing Jazz: 76%|██████████| 38/50 [00:13<00:04, 2.95it/s]Error loading /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/data/Jazz/a_taste_of_honey_jc2.mid: MIDI file has a largest tick of 11839910, it is likely corrupt

Processing Jazz: 100%|██████████| 50/50 [00:19<00:00, 2.62it/s]

Processing Pop: 100%|██████████| 49/49 [00:10<00:00, 4.64it/s]

Creating TensorFlow dataset...

Dataset sample:

Data shape: (32, 32, 89), dtype: <dtype: 'float32'>

Style shape: (32,), dtype: <dtype: 'int32'>

Model parameters:

- Sequence length: 32
- Input dimension: 89
- Latent dimension: 256
- Number of styles: 2

Creating and compiling model...

✓ Model successfully built with:

- Input shape: (1, 32, 89)
- Style shape: (1,)

Starting training...

Initializing from scratch

Epoch 1/3

Step 0: Loss=0.6999, Recon=0.6989

Step 100: Loss=0.1582, Recon=0.1581

Step 200: Loss=0.1581, Recon=0.1580

Step 300: Loss=0.1775, Recon=0.1775

Step 400: Loss=0.1630, Recon=0.1630

Step 500: Loss=0.1566, Recon=0.1566

Step 600: Loss=0.1670, Recon=0.1670

Step 700: Loss=0.2084, Recon=0.2084

Step 800: Loss=0.2062, Recon=0.2062

Step 900: Loss=0.2134, Recon=0.2134

Step 1000: Loss=0.2068, Recon=0.2067
Step 1100: Loss=0.1937, Recon=0.1937
Step 1200: Loss=0.1708, Recon=0.1706
Step 1300: Loss=0.2128, Recon=0.2089
Step 1400: Loss=0.1772, Recon=0.1757
Step 1500: Loss=0.1715, Recon=0.1680
Step 1600: Loss=0.1861, Recon=0.1843
Step 1700: Loss=0.1904, Recon=0.1879
Step 1800: Loss=0.1954, Recon=0.1927
Step 1900: Loss=0.1952, Recon=0.1926
Step 2000: Loss=0.1966, Recon=0.1939
Step 2100: Loss=0.2003, Recon=0.1952

3. Exemples de Logs entraînement du modèle VAE Basique

Exemple 2 (ckpt 139 - 182)

Restored from checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-138

Epoch 1/45

Step 2600: Loss = 1.1985, Reconstruction Loss = 0.9448
Epoch 1 - Average Loss: 1.1355, Average Reconstruction Loss: 0.8923
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-139
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-139

Epoch 2/45

Step 2600: Loss = 1.3134, Reconstruction Loss = 1.0540
Epoch 2 - Average Loss: 1.1337, Average Reconstruction Loss: 0.8904
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-140
Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-139
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-139.data-00000-of-00001
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/ckpt-139.index
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-140

Epoch 3/45

Step 2600: Loss = 1.1210, Reconstruction Loss = 0.8691
Epoch 3 - Average Loss: 1.1338, Average Reconstruction Loss: 0.8902
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-141

Epoch 4/45

Step 2600: Loss = 1.2164, Reconstruction Loss = 0.9655
Epoch 4 - Average Loss: 1.1244, Average Reconstruction Loss: 0.8817
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-142
Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-140
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-140.data-00000-of-00001

Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/ckpt-140.index
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-142

Epoch 5/45

Step 2600: Loss = 1.3445, Reconstruction Loss = 1.0897

Epoch 5 - Average Loss: 1.1352, Average Reconstruction Loss: 0.8911

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-143

Epoch 6/45

Step 2600: Loss = 1.2459, Reconstruction Loss = 0.9900

Epoch 6 - Average Loss: 1.1301, Average Reconstruction Loss: 0.8864

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-144

Epoch 7/45

Step 2600: Loss = 1.1893, Reconstruction Loss = 0.9314

Epoch 7 - Average Loss: 1.1261, Average Reconstruction Loss: 0.8822

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-145

Epoch 8/45

Step 2600: Loss = 1.4064, Reconstruction Loss = 1.1480

Epoch 8 - Average Loss: 1.1268, Average Reconstruction Loss: 0.8829

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-146

Epoch 9/45

Step 2600: Loss = 1.0705, Reconstruction Loss = 0.8232

Epoch 9 - Average Loss: 1.1245, Average Reconstruction Loss: 0.8806

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-147

Epoch 10/45

Step 2600: Loss = 1.2778, Reconstruction Loss = 1.0176

Epoch 10 - Average Loss: 1.1253, Average Reconstruction Loss: 0.8812

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-148

Epoch 11/45

Step 2600: Loss = 1.1829, Reconstruction Loss = 0.9295

Epoch 11 - Average Loss: 1.1236, Average Reconstruction Loss: 0.8795

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-149

Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-142

New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-149

Epoch 12/45

Step 2600: Loss = 1.2461, Reconstruction Loss = 0.9873

Epoch 12 - Average Loss: 1.1284, Average Reconstruction Loss: 0.8838

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-150

Epoch 13/45

Step 2600: Loss = 1.3932, Reconstruction Loss = 1.1410

Epoch 13 - Average Loss: 1.1231, Average Reconstruction Loss: 0.8784
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-151
Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-149
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-149.data-00000-of-00001
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/ckpt-149.index
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-151

Epoch 14/45
Step 2600: Loss = 1.2107, Reconstruction Loss = 0.9558
Epoch 14 - Average Loss: 1.1225, Average Reconstruction Loss: 0.8780
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-152
Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-151
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-151.data-00000-of-00001
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/ckpt-151.index
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-152

Epoch 15/45
Step 2600: Loss = 1.3878, Reconstruction Loss = 1.1227
Epoch 15 - Average Loss: 1.1236, Average Reconstruction Loss: 0.8789
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-153

Epoch 16/45
Step 2600: Loss = 1.1133, Reconstruction Loss = 0.8667
Epoch 16 - Average Loss: 1.1206, Average Reconstruction Loss: 0.8762
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-154
Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-152
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-152.data-00000-of-00001
Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/ckpt-152.index
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-154

Epoch 17/45
Step 2600: Loss = 1.3883, Reconstruction Loss = 1.1291
Epoch 17 - Average Loss: 1.1211, Average Reconstruction Loss: 0.8765
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-155

Epoch 18/45
Step 2600: Loss = 1.2835, Reconstruction Loss = 1.0263
Epoch 18 - Average Loss: 1.1223, Average Reconstruction Loss: 0.8772
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-156

Epoch 19/45
Step 2600: Loss = 1.3346, Reconstruction Loss = 1.0701
Epoch 19 - Average Loss: 1.1181, Average Reconstruction Loss: 0.8735

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-157
Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-154
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-157

Epoch 20/45
Step 2600: Loss = 1.2888, Reconstruction Loss = 1.0312
Epoch 20 - Average Loss: 1.1202, Average Reconstruction Loss: 0.8753
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-158

Epoch 21/45
Step 2600: Loss = 1.1818, Reconstruction Loss = 0.9237
Epoch 21 - Average Loss: 1.1413, Average Reconstruction Loss: 0.8939
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-159

Epoch 22/45
Step 2600: Loss = 1.2896, Reconstruction Loss = 1.0260
Epoch 22 - Average Loss: 1.1126, Average Reconstruction Loss: 0.8664
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-160
Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-157
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-160

Epoch 23/45
Step 2600: Loss = 1.0669, Reconstruction Loss = 0.8192
Epoch 23 - Average Loss: 1.1169, Average Reconstruction Loss: 0.8715
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-161

Epoch 24/45
Step 2600: Loss = 1.2292, Reconstruction Loss = 0.9751
Epoch 24 - Average Loss: 1.1207, Average Reconstruction Loss: 0.8753
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-162

Epoch 25/45
Step 2600: Loss = 1.0743, Reconstruction Loss = 0.8227
Epoch 25 - Average Loss: 1.1111, Average Reconstruction Loss: 0.8666
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-163
Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-160
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-163

Epoch 26/45
Step 2600: Loss = 1.2318, Reconstruction Loss = 0.9773
Epoch 26 - Average Loss: 1.1164, Average Reconstruction Loss: 0.8712
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-164

Epoch 27/45

Step 2600: Loss = 1.3157, Reconstruction Loss = 1.0559
 Epoch 27 - Average Loss: 1.1163, Average Reconstruction Loss: 0.8710
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-165

Epoch 28/45
 Step 2600: Loss = 1.1755, Reconstruction Loss = 0.9197
 Epoch 28 - Average Loss: 1.1271, Average Reconstruction Loss: 0.8806
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-166

Epoch 29/45
 Step 2600: Loss = 1.1247, Reconstruction Loss = 0.8742
 Epoch 29 - Average Loss: 1.1097, Average Reconstruction Loss: 0.8646
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-167
 Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
 checkpoints/ckpt-163
 New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
 checkpoints/ckpt-167

Epoch 30/45
 Step 2600: Loss = 1.3529, Reconstruction Loss = 1.0949
 Epoch 30 - Average Loss: 1.1141, Average Reconstruction Loss: 0.8683
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-168

Epoch 31/45
 Step 2600: Loss = 1.1317, Reconstruction Loss = 0.8844
 Epoch 31 - Average Loss: 1.1117, Average Reconstruction Loss: 0.8663
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-169

Epoch 32/45
 Step 2600: Loss = 1.1619, Reconstruction Loss = 0.9082
 Epoch 32 - Average Loss: 1.1112, Average Reconstruction Loss: 0.8661
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-170

Epoch 33/45
 Step 2600: Loss = 1.3151, Reconstruction Loss = 1.0568
 Epoch 33 - Average Loss: 1.1124, Average Reconstruction Loss: 0.8668
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-171

Epoch 34/45
 Step 2600: Loss = 1.2700, Reconstruction Loss = 1.0085
 Epoch 34 - Average Loss: 1.1199, Average Reconstruction Loss: 0.8738
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-172

Epoch 35/45
 Step 2600: Loss = 1.1129, Reconstruction Loss = 0.8589
 Epoch 35 - Average Loss: 1.1046, Average Reconstruction Loss: 0.8591
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-173
 Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
 checkpoints/ckpt-167

New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-173

Epoch 36/45

Step 2600: Loss = 1.4465, Reconstruction Loss = 1.1863

Epoch 36 - Average Loss: 1.1086, Average Reconstruction Loss: 0.8629

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-174

Epoch 37/45

Step 2600: Loss = 1.1333, Reconstruction Loss = 0.8771

Epoch 37 - Average Loss: 1.1087, Average Reconstruction Loss: 0.8629

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-175

Epoch 38/45

Step 2600: Loss = 1.4186, Reconstruction Loss = 1.1611

Epoch 38 - Average Loss: 1.1050, Average Reconstruction Loss: 0.8593

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-176

Epoch 39/45

Step 2600: Loss = 1.1133, Reconstruction Loss = 0.8589

Epoch 39 - Average Loss: 1.1107, Average Reconstruction Loss: 0.8646

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-177

Epoch 40/45

Step 2600: Loss = 1.1997, Reconstruction Loss = 0.9441

Epoch 40 - Average Loss: 1.1075, Average Reconstruction Loss: 0.8612

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-178

Epoch 41/45

Step 2600: Loss = 1.1625, Reconstruction Loss = 0.9022

Epoch 41 - Average Loss: 1.1041, Average Reconstruction Loss: 0.8583

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-179

Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-173

New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-179

Epoch 42/45

Step 2600: Loss = 1.1437, Reconstruction Loss = 0.8905

Epoch 42 - Average Loss: 1.1100, Average Reconstruction Loss: 0.8636

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-180

Epoch 43/45

Step 2600: Loss = 1.2835, Reconstruction Loss = 1.0204

Epoch 43 - Average Loss: 1.1023, Average Reconstruction Loss: 0.8564

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-181

Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-179

Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-179.data-00000-of-00001

Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/ckpt-179.index
New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-181

Epoch 44/45

Step 2600: Loss = 1.1756, Reconstruction Loss = 0.9202

Epoch 44 - Average Loss: 1.1013, Average Reconstruction Loss: 0.8557

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-182

Deleting previous best checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-181

Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-181.data-00000-of-00001

Deleted /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/ckpt-181.index

New best checkpoint saved: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-182

Epoch 45/45

Step 2600: Loss = 1.2107, Reconstruction Loss = 0.9523

Epoch 45 - Average Loss: 1.1070, Average Reconstruction Loss: 0.8605

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-183

Training complete!

Best checkpoint (lowest loss): /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-182

Exemple #3

Restored from checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/
checkpoints/ckpt-309

Epoch 1/5

Step 0: Loss = 2.5404, Reconstruction Loss = 2.3182

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-310

Step 100: Loss = 1.9886, Reconstruction Loss = 1.7737

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-311

Step 200: Loss = 1.8787, Reconstruction Loss = 1.6823

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-312

Step 300: Loss = 1.8784, Reconstruction Loss = 1.6798

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-313

Step 400: Loss = 1.8417, Reconstruction Loss = 1.6481

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-314

Step 500: Loss = 1.6356, Reconstruction Loss = 1.4469

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-315

Step 600: Loss = 1.6652, Reconstruction Loss = 1.4667

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-316
 Step 700: Loss = 1.6804, Reconstruction Loss = 1.4862
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-317
 Step 800: Loss = 1.4662, Reconstruction Loss = 1.2667
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-318
 Step 900: Loss = 1.7428, Reconstruction Loss = 1.5406
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-319
 Step 1000: Loss = 1.6129, Reconstruction Loss = 1.4090
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-320
 Step 1100: Loss = 1.6288, Reconstruction Loss = 1.4276
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-321
 Step 1200: Loss = 1.8058, Reconstruction Loss = 1.5882
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-322
 Step 1300: Loss = 1.8381, Reconstruction Loss = 1.6319
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-323
 Step 1400: Loss = 1.6548, Reconstruction Loss = 1.4494
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-324
 Step 1500: Loss = 1.5768, Reconstruction Loss = 1.3722
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-325
 Step 1600: Loss = 2.7091, Reconstruction Loss = 2.5094
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-326
 Step 1700: Loss = 2.5363, Reconstruction Loss = 2.3418
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-327
 Step 1800: Loss = 2.2568, Reconstruction Loss = 2.0602
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-328
 Step 1900: Loss = 2.4708, Reconstruction Loss = 2.2681
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-329
 Step 2000: Loss = 2.3705, Reconstruction Loss = 2.1727
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-330
 Step 2100: Loss = 2.1802, Reconstruction Loss = 1.9808
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-331
 Step 2200: Loss = 2.5612, Reconstruction Loss = 2.3493
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-332
 Step 2300: Loss = 2.7165, Reconstruction Loss = 2.5021
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-333
 Step 2400: Loss = 2.2482, Reconstruction Loss = 2.0304
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-334
 Step 2500: Loss = 2.6333, Reconstruction Loss = 2.4196

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-335
Step 2600: Loss = 2.0466, Reconstruction Loss = 1.8353
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-336
Step 2660: Loss = 2.0267, Reconstruction Loss = 1.8200
Epoch 1 - Average Loss: 2.0002, Average Reconstruction Loss: 1.7960
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-337

Epoch 2/5

Step 0: Loss = 2.2217, Reconstruction Loss = 2.0065
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-338
Step 100: Loss = 1.9788, Reconstruction Loss = 1.7727
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-339
Step 200: Loss = 1.7600, Reconstruction Loss = 1.5590
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-340
Step 300: Loss = 1.8020, Reconstruction Loss = 1.6017
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-341
Step 400: Loss = 1.6552, Reconstruction Loss = 1.4692
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-342
Step 500: Loss = 1.7848, Reconstruction Loss = 1.5892
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-343
Step 600: Loss = 1.3873, Reconstruction Loss = 1.1871
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-344
Step 700: Loss = 1.6312, Reconstruction Loss = 1.4306
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-345
Step 800: Loss = 1.5799, Reconstruction Loss = 1.3879
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-346
Step 900: Loss = 1.4874, Reconstruction Loss = 1.2804
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-347
Step 1000: Loss = 1.6997, Reconstruction Loss = 1.4907
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-348
Step 1100: Loss = 1.5955, Reconstruction Loss = 1.3890
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-349
Step 1200: Loss = 1.6610, Reconstruction Loss = 1.4483
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-350
Step 1300: Loss = 1.6270, Reconstruction Loss = 1.4175
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-351
Step 1400: Loss = 1.7679, Reconstruction Loss = 1.5568
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-352
Step 1500: Loss = 2.0489, Reconstruction Loss = 1.8442

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-353
 Step 1600: Loss = 2.6866, Reconstruction Loss = 2.4757
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-354
 Step 1700: Loss = 2.2857, Reconstruction Loss = 2.0801
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-355
 Step 1800: Loss = 2.0638, Reconstruction Loss = 1.8693
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-356
 Step 1900: Loss = 2.3038, Reconstruction Loss = 2.1046
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-357
 Step 2000: Loss = 2.5449, Reconstruction Loss = 2.3426
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-358
 Step 2100: Loss = 2.3532, Reconstruction Loss = 2.1416
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-359
 Step 2200: Loss = 2.6880, Reconstruction Loss = 2.4717
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-360
 Step 2300: Loss = 2.1287, Reconstruction Loss = 1.9149
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-361
 Step 2400: Loss = 2.3192, Reconstruction Loss = 2.1070
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-362
 Step 2500: Loss = 2.1815, Reconstruction Loss = 1.9607
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-363
 Step 2600: Loss = 2.4780, Reconstruction Loss = 2.2565
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-364
 Step 2660: Loss = 2.3059, Reconstruction Loss = 2.0896
 Epoch 2 - Average Loss: 1.9498, Average Reconstruction Loss: 1.7440
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-365

 Epoch 3/5
 Step 0: Loss = 2.3351, Reconstruction Loss = 2.1143
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-366
 Step 100: Loss = 1.7283, Reconstruction Loss = 1.5185
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-367
 Step 200: Loss = 1.7160, Reconstruction Loss = 1.5202
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-368
 Step 300: Loss = 1.7513, Reconstruction Loss = 1.5508
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-369
 Step 400: Loss = 1.5888, Reconstruction Loss = 1.3894
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-370
 Step 500: Loss = 1.6317, Reconstruction Loss = 1.4298

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-371
 Step 600: Loss = 1.5242, Reconstruction Loss = 1.3300
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-372
 Step 700: Loss = 1.4466, Reconstruction Loss = 1.2514
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-373
 Step 800: Loss = 1.4441, Reconstruction Loss = 1.2429
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-374
 Step 900: Loss = 1.4119, Reconstruction Loss = 1.2096
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-375
 Step 1000: Loss = 1.4972, Reconstruction Loss = 1.2891
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-376
 Step 1100: Loss = 1.5278, Reconstruction Loss = 1.3133
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-377
 Step 1200: Loss = 1.6948, Reconstruction Loss = 1.4837
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-378
 Step 1300: Loss = 1.7260, Reconstruction Loss = 1.5088
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-379
 Step 1400: Loss = 1.4828, Reconstruction Loss = 1.2781
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-380
 Step 1500: Loss = 1.5848, Reconstruction Loss = 1.3858
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-381
 Step 1600: Loss = 2.0605, Reconstruction Loss = 1.8588
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-382
 Step 1700: Loss = 2.3583, Reconstruction Loss = 2.1583
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-383
 Step 1800: Loss = 2.3297, Reconstruction Loss = 2.1293
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-384
 Step 1900: Loss = 2.2598, Reconstruction Loss = 2.0541
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-385
 Step 2000: Loss = 2.1630, Reconstruction Loss = 1.9597
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-386
 Step 2100: Loss = 2.4949, Reconstruction Loss = 2.2776
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-387
 Step 2200: Loss = 2.1603, Reconstruction Loss = 1.9455
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-388
 Step 2300: Loss = 2.2324, Reconstruction Loss = 2.0168
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-389
 Step 2400: Loss = 2.2828, Reconstruction Loss = 2.0631

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-390
Step 2500: Loss = 2.4471, Reconstruction Loss = 2.2282
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-391
Step 2600: Loss = 2.2185, Reconstruction Loss = 2.0027
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-392
Step 2660: Loss = 2.1745, Reconstruction Loss = 1.9513
Epoch 3 - Average Loss: 1.9088, Average Reconstruction Loss: 1.7016
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-393

Epoch 4/5

Step 0: Loss = 2.2066, Reconstruction Loss = 1.9843
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-394
Step 100: Loss = 1.7553, Reconstruction Loss = 1.5458
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-395
Step 200: Loss = 1.9945, Reconstruction Loss = 1.7861
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-396
Step 300: Loss = 1.7813, Reconstruction Loss = 1.5891
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-397
Step 400: Loss = 1.5631, Reconstruction Loss = 1.3641
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-398
Step 500: Loss = 1.5222, Reconstruction Loss = 1.3220
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-399
Step 600: Loss = 1.4545, Reconstruction Loss = 1.2583
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-400
Step 700: Loss = 1.4176, Reconstruction Loss = 1.2199
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-401
Step 800: Loss = 1.3118, Reconstruction Loss = 1.1078
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-402
Step 900: Loss = 1.2836, Reconstruction Loss = 1.0778
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-403
Step 1000: Loss = 1.2932, Reconstruction Loss = 1.0814
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-404
Step 1100: Loss = 1.6989, Reconstruction Loss = 1.4875
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-405
Step 1200: Loss = 1.5901, Reconstruction Loss = 1.3827
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-406
Step 1300: Loss = 1.5386, Reconstruction Loss = 1.3324
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-407
Step 1400: Loss = 1.4969, Reconstruction Loss = 1.2827

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-408
 Step 1500: Loss = 1.5796, Reconstruction Loss = 1.3759
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-409
 Step 1600: Loss = 2.3957, Reconstruction Loss = 2.1804
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-410
 Step 1700: Loss = 2.2887, Reconstruction Loss = 2.0875
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-411
 Step 1800: Loss = 2.3179, Reconstruction Loss = 2.1176
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-412
 Step 1900: Loss = 2.1618, Reconstruction Loss = 1.9619
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-413
 Step 2000: Loss = 2.3436, Reconstruction Loss = 2.1410
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-414
 Step 2100: Loss = 2.2038, Reconstruction Loss = 1.9927
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-415
 Step 2200: Loss = 2.2723, Reconstruction Loss = 2.0543
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-416
 Step 2300: Loss = 2.3566, Reconstruction Loss = 2.1349
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-417
 Step 2400: Loss = 2.0750, Reconstruction Loss = 1.8599
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-418
 Step 2500: Loss = 2.1806, Reconstruction Loss = 1.9562
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-419
 Step 2600: Loss = 1.9255, Reconstruction Loss = 1.6922
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-420
 Step 2660: Loss = 1.9351, Reconstruction Loss = 1.7202
 Epoch 4 - Average Loss: 1.8678, Average Reconstruction Loss: 1.6596
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-421

Epoch 5/5

Step 0: Loss = 2.1333, Reconstruction Loss = 1.9205
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-422
 Step 100: Loss = 1.6889, Reconstruction Loss = 1.4824
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-423
 Step 200: Loss = 1.7800, Reconstruction Loss = 1.5876
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-424
 Step 300: Loss = 1.6242, Reconstruction Loss = 1.4231
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-425
 Step 400: Loss = 1.7004, Reconstruction Loss = 1.5044

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-426
 Step 500: Loss = 1.6768, Reconstruction Loss = 1.4712
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-427
 Step 600: Loss = 1.5266, Reconstruction Loss = 1.3311
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-428
 Step 700: Loss = 1.3986, Reconstruction Loss = 1.2062
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-429
 Step 800: Loss = 1.3553, Reconstruction Loss = 1.1595
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-430
 Step 900: Loss = 1.6258, Reconstruction Loss = 1.4262
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-431
 Step 1000: Loss = 1.3606, Reconstruction Loss = 1.1488
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-432
 Step 1100: Loss = 1.5092, Reconstruction Loss = 1.3014
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-433
 Step 1200: Loss = 1.5879, Reconstruction Loss = 1.3730
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-434
 Step 1300: Loss = 1.7290, Reconstruction Loss = 1.5197
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-435
 Step 1400: Loss = 1.6274, Reconstruction Loss = 1.4199
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-436
 Step 1500: Loss = 1.6523, Reconstruction Loss = 1.4413
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-437
 Step 1600: Loss = 2.1752, Reconstruction Loss = 1.9680
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-438
 Step 1700: Loss = 2.2647, Reconstruction Loss = 2.0534
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-439
 Step 1800: Loss = 2.5542, Reconstruction Loss = 2.3485
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-440
 Step 1900: Loss = 2.1432, Reconstruction Loss = 1.9361
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-441
 Step 2000: Loss = 1.8193, Reconstruction Loss = 1.6178
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-442
 Step 2100: Loss = 2.2548, Reconstruction Loss = 2.0510
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-443
 Step 2200: Loss = 2.5192, Reconstruction Loss = 2.2949
 Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
 ckpt-444
 Step 2300: Loss = 1.9573, Reconstruction Loss = 1.7380

Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-445
Step 2400: Loss = 1.9052, Reconstruction Loss = 1.6947
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-446
Step 2500: Loss = 2.1504, Reconstruction Loss = 1.9351
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-447
Step 2600: Loss = 2.0070, Reconstruction Loss = 1.7846
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-448
Step 2660: Loss = 2.3025, Reconstruction Loss = 2.0875
Epoch 5 - Average Loss: 1.8344, Average Reconstruction Loss: 1.6248
Saved checkpoint: /content/drive/MyDrive/MIDI-VAE-NEW/checkpoints/
ckpt-449