

# Cahier de charge

**Participation à la start-up  
MUSAIDEA**

Corinne Philippon

[Corinne.Philippon@Usherbrooke.ca](mailto:Corinne.Philippon@Usherbrooke.ca)

Étudiante au DESS – Développement  
et réalisation d'une production  
artistique en musique

# Table des matières

1. Mise en contexte
2. Énoncé de la commande
3. Échéancier et dates importantes
4. Informations conceptuelles
  1. Présentation visuelle générale
  2. Analyse du processus d'utilisation
  3. Graphique de fonctionnement
  4. Présentation de la banque de données
  5. Google Magenta – MUSIC VAE
5. Modules à développer
6. Annexes
  1. Infos complémentaires MIDI
  2. Évaluations compositeurs

# Mise en contexte

- ▶ Un compositeur de musique de commande est souvent confronté à devoir créer rapidement, parfois sous pression, vivre le syndrome de la page blanche et retourner dans les mêmes bottines et routines de travail. Je souhaite donc offrir une solution aux compositeurs pour qu'ils puissent tous développer leurs idées et trouver des sources d'inspiration adéquates, le tout, à travers une plateforme intuitive permettant de propulser et laisser aller leur créativité.
- ▶ Ainsi, je souhaite le développement d'un outil d'aide à la composition **propulsé par intelligence artificielle**. En gros, je veux permettre aux compositeurs et compositrices de différents médias de s'approprier une technologie nouvelle afin d'émanciper leur créativité. Bref, utiliser la machine pour leur permettre d'être plus humain, plus créatif. Un outil par une compositrice pour les compositeurs et leurs réels besoins, soit d'optimiser leur temps et le travail pour laisser la place à la créativité et la productivité.

# Énoncé de la commande

- ▶ Sous la supervision et la direction du professeur Marie-Flavie Auclair-Fortier et directement en lien avec l'étudiante de 2<sup>e</sup> cycle Corinne Philippon ;
- ▶ À partir des données recueillies par Corinne Philippon ;
- ▶ **Programmer et développer les différentes sections de l'outil ainsi que son interface.**
- ▶ **Livrer un prototype minimalement viable permettant à Corinne Philippon de faire une présentation de style démonstration en direct et BETA dans le cadre de la fin de son DESS.**
- ▶ **Développer l'outil pour les plateformes Windows et Mac. De plus, la plateforme doit facilement être transférable, afin qu'elle puisse être testée par des collaborateurs compositeurs professionnels. Ainsi, à moins d'une meilleure alternative, l'outil devra être une plateforme web protégée par mot de passe.**
- ▶ **Remettre la documentation, les devis techniques et le résumé de tout le processus et du travail effectués.**

# Échéancier et dates importantes

- ▶ 1<sup>ère</sup> rencontre : semaine du 6 janvier
- ▶ Rencontres de suivi général : 17 janvier, 7 février, 14 février, 21 février, 28 février et 13 mars.
- ▶ (Les dates de rencontres sont toutes des vendredis mais peuvent être changées en fonction de l'horaire des étudiants.)

## **Remises et rencontres spécifiques**

- ▶ Comprendre, produire et faire fonctionner un petit projet avec Google Magenta : 24 janvier
- ▶ Réception des données sous forme de fichier Excel : 31 janvier
- ▶ Date du livrable du prototype : 20 mars
- ▶ Remise de la documentation et du devis technique : 3 avril
- ▶ Présentation devant public : 20, 21 ou 22 avril (département de musique)

# Informations conceptuelles

## Section 1

### Présentation visuelle générale

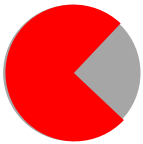
Émotions

Caractères

Compositeurs



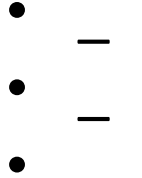
M



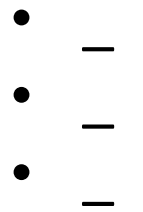
H



R



Tempo



M



H

R

Instruments

Mélodie • —

Acc • —

• —

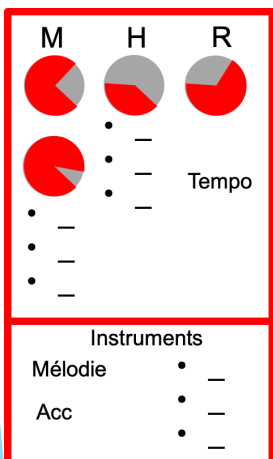
# Informations conceptuelles

## Section 2

### Analyse du processus d'utilisation

Émotions [dropdown] [dropdown]  
Caractères [dropdown] [dropdown]  
Compositeurs [smiley] [smiley] [smiley] [smiley] [smiley]

1. Le compositeur définit les critères qualitatifs qu'il veut pour les idées qui seront générées.
2. Les critères (sous forme de liste déroulante et icônes prédéfinis) possibles sont les suivants :
  1. Le/les émotions (primaires et secondaires)
  2. Le/les caractères (primaires et secondaires)
  3. Le/les compositeurs références
3. De plus, le compositeur peut pondérer ses choix de critères

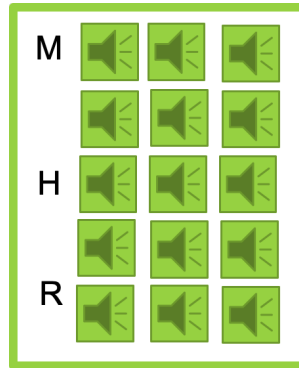


1. Une fois les critères définis, l'outil affiche une analyse quantitative (la moyenne pondérée ou autre méthode statistique à définir) des extraits analysés en fonction des filtres (critères) définis par le compositeur.
2. L'outil affiche les analyses suivantes :
  1. Données mélodiques
  2. Données harmoniques
  3. Données rythmiques
  4. Données instrumentales
3. Le compositeur peut ajuster les valeurs reçues dans cette analyse pour ajuster le résultat des idées générées par l'outil.

# Informations conceptuelles


## Section 2

### Analyse du processus d'utilisation (suite)



1. Une fois que le compositeur a défini les critères qualitatifs et les ajustements analytiques quantitatifs (s'il y a lieu), l'outil offre des idées mélodiques, harmoniques et rythmiques en fonction de tous les paramètres nommés préalablement.
2. Ces idées peuvent être « drag 'n' drop » dans le logiciel de travail du compositeur



The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue, ranging from light sky blue to deep navy blue. These shapes are primarily located on the right side of the page, creating a modern, layered effect.

# Informations conceptuelles

## Section 3


# Graphique de fonctionnement

1.

# Requête (entrées)

Émotions

Caractères

Compositeurs 


# BANQUE DE DONNÉES


Analyse (sorties visuelles et ajustements)

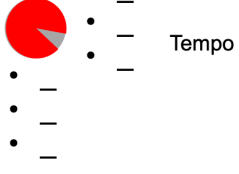
FILTRAGE PONDÉRÉ

2.

M H R



Tempo



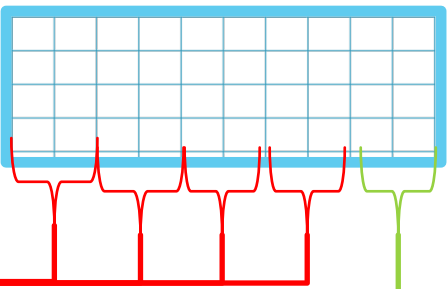
Instruments

Mélodie • —

Acc • —

3.

M H R I MIDI



MOYENNE PONDÉRÉE

MUSIC VAE


ENCAPSULATION MIDI META DATA

4.


Résultats (sorties MIDI)

5.



M



H



R

***Allons-y avec un exemple***  
***Le compositeur désire obtenir des idées dans un style joyeux,  
brillant et dans le même style que Mozart.***

1. Le compositeur sélectionne les paramètres

- ▶ Joie
- ▶ Brillant
- ▶ Mozart

2. Ces sélections effectuent un filtrage pondéré sur la banque de données en arrière plan. Nous passons donc d'une banque de données pleine à une banque de données ne contenant que les exemples associés aux extraits analysés ayant les caractéristiques recherchées (soit Joie, Brillant et Mozart).

3. Par la suite, plusieurs moyennes pondérées (ou autre processus statistique à déterminer) sont réalisées sur les exemples filtrés précédemment. Ces moyennes s'affichent dans l'interface utilisateur selon les caractéristiques suivantes :

- ▶ Mélodie
- ▶ Harmonie
- ▶ Rythme
- ▶ Instrument

Le compositeur peut faire des ajustements au niveau de ces caractéristiques théoriques voulues (mélodie, harmonie, rythme et instrument). Donc, les ajustements entraînent une modification sur la banque de données pondérée, afin que celle-ci présentent des exemples encore plus précis de ce qui est attendu par le compositeur.

4. À chaque extrait (donc ligne dans la banque de données) est associé un fichier MIDI mélodique, un fichier MIDI harmonique et un fichier MIDI rythmique. Ainsi, les fichiers MIDI de la banque de données filtrée sont envoyés au module MUSIC VAE (voir section 5) pour servir de modèles à l'intelligence artificielle et générer de nouvelles idées mélodiques, harmoniques et rythmiques en MIDI. Une fois les fichiers MIDI créés, ceux-ci sont envoyés dans le module d'encapsulation MIDI, afin de leur coder en meta-données des informations musicales (tempo, instrument, tonalité etc.)

5. Enfin, une fois les fichiers MIDI créés et encapsulés, ceux-ci sont affichés et classés en fonction de leur catégorie théorique (mélodie, harmonie ou rythme) dans l'interface utilisateur. Ensuite, ces fichiers peuvent être glissés (drag n drop) dans l'outil de composition numérique du compositeur.

# Informations conceptuelles

## Section 4

### Présentation de la banque de données

- ▶ ***Pour chaque extrait musicaux analysés, voici les informations qu'il y aura dans la banque de données :***
- ▶ Données catalogues :
  - ▶ Nom de l'extrait
  - ▶ Nom du fichier
  - ▶ Compositeur
- ▶ Données qualitatives :
  - ▶ Émotions (x2 max)
  - ▶ Caractères (x2 max)
- ▶ Données quantitatives :
  - ▶ **Aspect Mélodique**
    - ▶ % notes de base
    - ▶ % notes conjointes
    - ▶ Types d'enrichissements (x3 max)
  - ▶ **Aspect Harmonique**
    - ▶ % accords de base
    - ▶ Types d'enrichissements (x3 max)
  - ▶ **Aspect Rythmique**
    - ▶ % récurrence rythmique
    - ▶ Tempo
    - ▶ Métrique
  - ▶ **Aspect Timbral**
    - ▶ Mélodie
      - ▶ Famille d'instrument principale (x2 max)
    - ▶ Accompagnement
      - ▶ Familles d'instruments principales (x3 max)
- ▶ Données MIDI (mélodique, harmonique et rythmique) :
  - ▶ Pour chaque fichier MIDI, les données suivantes seront « encapsulé » ou en META DATA
    - ▶ La possibilité d'une famille d'instrument
    - ▶ La métrique
    - ▶ Le tempo

# Informations conceptuelles

## Section 5

### Google Magenta – MUSIC VAE

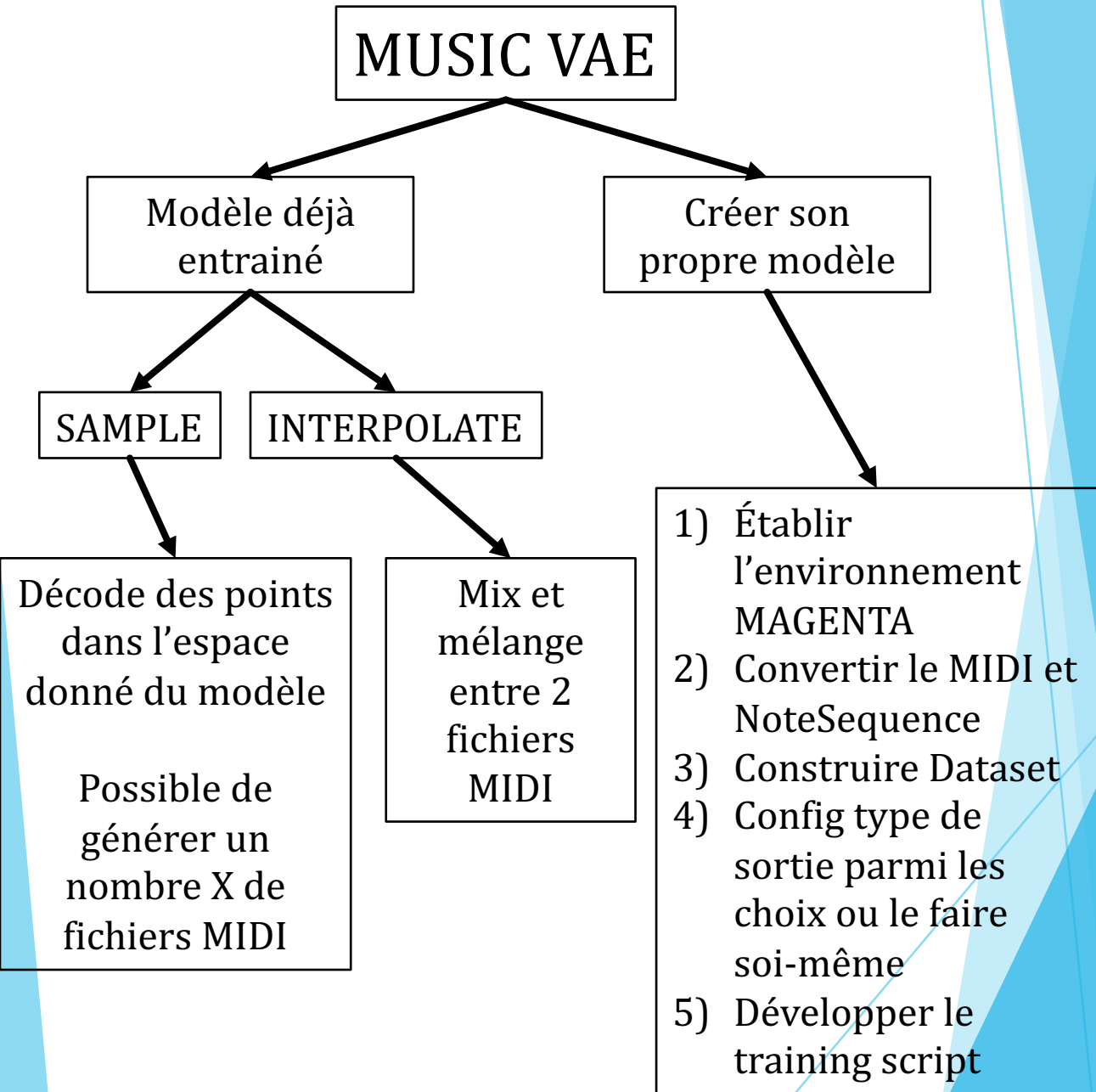
- ▶ Outils et bibliothèques d'intelligence artificielle appliquée à la musique, via le protocole MIDI, développés par Google
- ▶ **Sources et références :**
- ▶ <https://magenta.tensorflow.org/>
- ▶ <https://magenta.tensorflow.org/music-vae>
- ▶ [https://colab.research.google.com/notebooks/magenta/hello\\_magenta/hello\\_magenta.ipynb](https://colab.research.google.com/notebooks/magenta/hello_magenta/hello_magenta.ipynb)
- ▶ *Propre à MUSIC – VAE*
- ▶ [https://colab.research.google.com/notebooks/magenta/hello\\_magenta/hello\\_magenta.ipynb#scrollTo=7zp--0n5FSDm](https://colab.research.google.com/notebooks/magenta/hello_magenta/hello_magenta.ipynb#scrollTo=7zp--0n5FSDm)
- ▶ <https://github.com/tensorflow/magenta>
- ▶ [https://github.com/tensorflow/magenta/tree/master/magenta/models/music\\_vae](https://github.com/tensorflow/magenta/tree/master/magenta/models/music_vae)

# Informations conceptuelles

## Section 5

### Google Magenta – MUSIC VAE (suite)

- Compréhension et schématisation du fonctionnement :

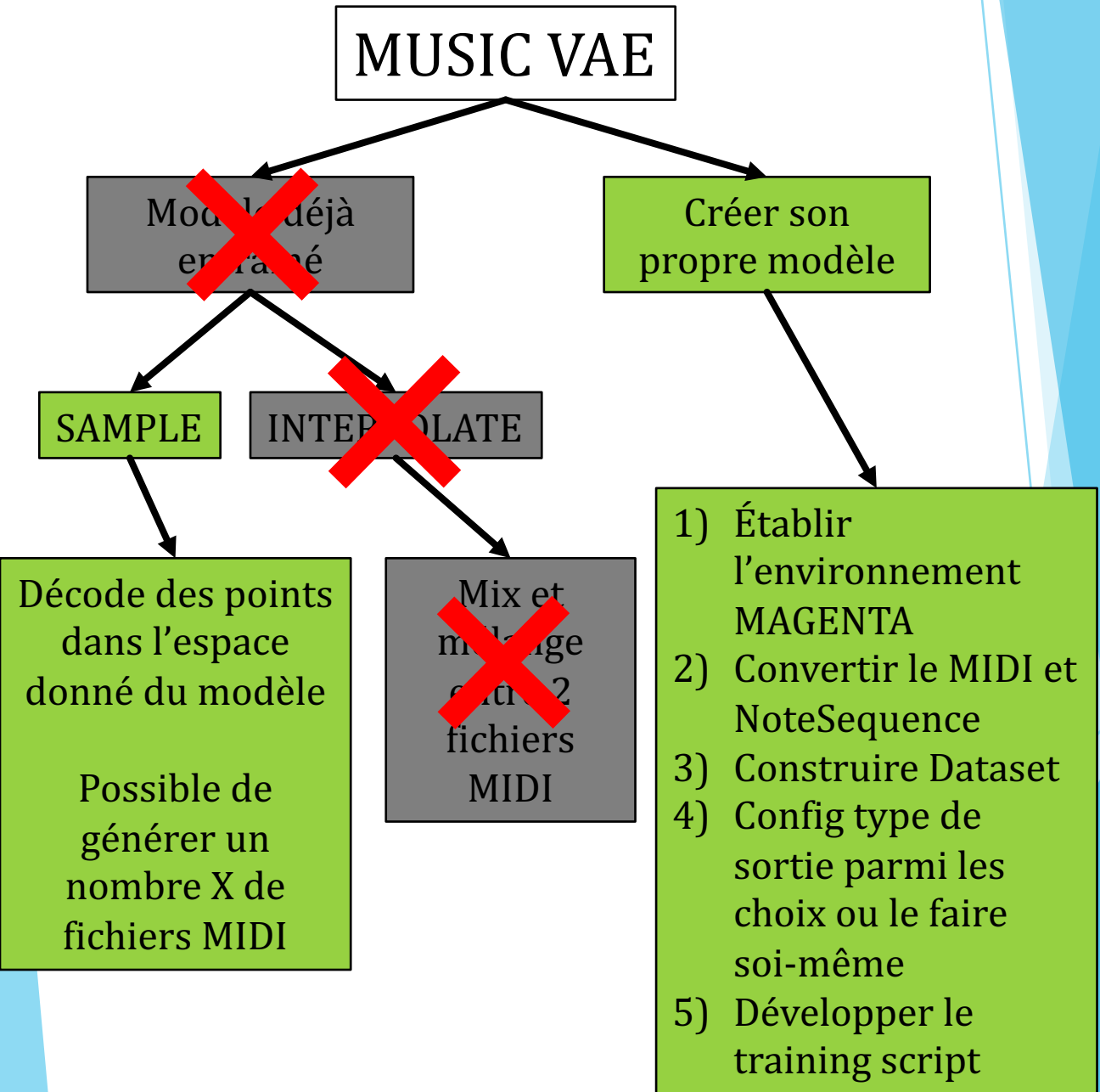


# Informations conceptuelles

## Section 5

# Google Magenta – MUSIC VAE (suite)

- Compréhension de ce qui est nécessaire pour le projet

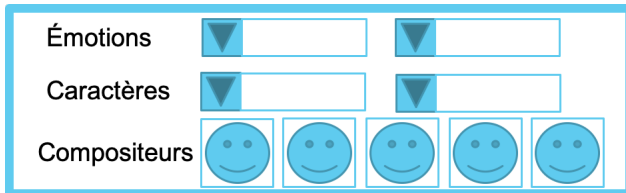


# Modules à développer

## Actions possibles de l'interface

### Section 1

#### Requêtes qualitatives (entrées)



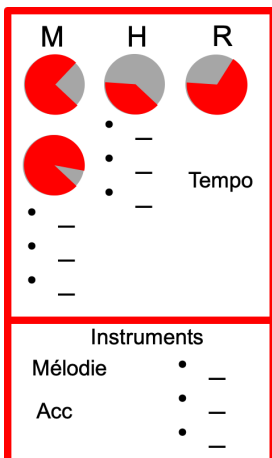
Émotions [dropdown] [dropdown]

Caractères [dropdown] [dropdown]

Compositeurs [smiley] [smiley] [smiley] [smiley] [smiley]

- Choisir les émotions à partir de deux listes déroulantes
- Choisir les caractères à partir des deux listes déroulantes
- Choisir un ou deux compositeurs à partir d'une liste déroulant ou d'icônes

#### Notions théoriques



M H R

• — Tempo

Instruments

Mélodie • —

Acc • —

- Voir les statistiques des notions théoriques associés à la requête qualitative
- Ajuster les statistiques pour peaufiner les résultats



# Modules à développer

## Section 2

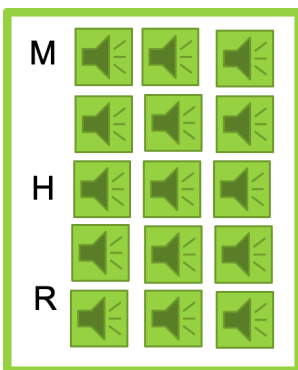
### MUSIC VAE

Voir les références sur le sujet et discuter avec Corinne Philippon

### ENCAPSULATION MIDI META DATA

Voir les références sur le sujet et discuter avec Corinne Philippon

### Résultats MIDI



- Voir les fichiers MIDI d'idées mélodiques, harmonique et rythmiques créés et disponibles pour composer.
- Cliquer et glisser (drag n drop) les fichiers MIDI dans l'outil de composition numérique du compositeur.

# Annexes

## Infos complémentaires MIDI

- ▶ Qu'est- ce que le protocole MIDI
  - ▶ <https://en.wikipedia.org/wiki/MIDI>
  - ▶ <https://blog.landr.com/what-is-midi/>
  - ▶ <http://www.music.mcgill.ca/~ich/classes/mumt306/StandardMIDIfileformat.html>
  - ▶ <https://www.csie.ntu.edu.tw/~r92092/ref/midi/>
- 
- ▶ Les données à encapsuler (instruments)
  - ▶ <https://soundprogramming.net/file-formats/general-midi-instrument-list/>
  - ▶ <https://soundprogramming.net/file-formats/midi-note-ranges-of-orchestral-instruments/>

# Annexes

## Évaluations des compositeurs

► À venir ...