

INTRODUCTION

Le concert se compose de six pièces créées autour du thème de la logique. Conçues et interprétées par les élèves et les professeurs de notre projet Musique & mathématiques, ces pièces nécessitent l'utilisation de :

- sept percussions différentes (dont la nomenclature peut varier en fonction de la disponibilité du lieu);
- un clavier;
- un vibraphone (voire xylophone ou marimba);
- un rétroprojecteur afin de pouvoir visualiser les schémas mathématiques.

La durée actuelle du concert est d'environ quarante minutes. Ces pièces peuvent être jouées dans des lieux divers et ne nécessitent pas un espace scénique très important, comme en témoigne le schéma ci-dessous représentant la scénographie de la pièce la plus demandeuse spatialement parlant.

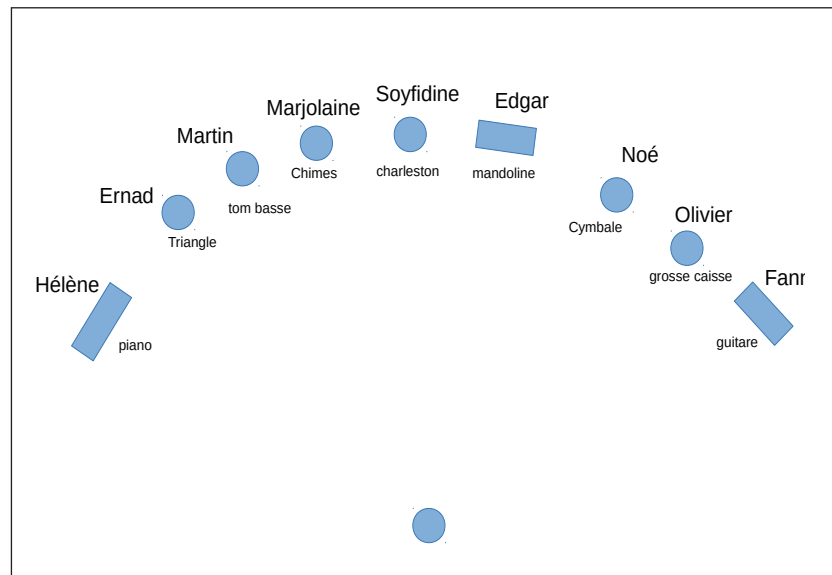
PRÉSENTATION DES PIÈCES

LA RÉCURRENCE DE L'ABSURDE – Edgar De Jesus Tavares

Durée: 7 minutes

Instruments: Voix, 6 percussions, clavier, mandoline, guitare.

En logique, les connecteurs logiques sont des opérateurs agissant sur des propositions; ils donnent lieu à un calcul, le calcul propositionnel. Cette pièce utilise les connecteurs logiques afin de coordonner le jeu des percussions entre elles et d'induire l'évolution harmonique des parties de Mandoline, Piano et Guitare.

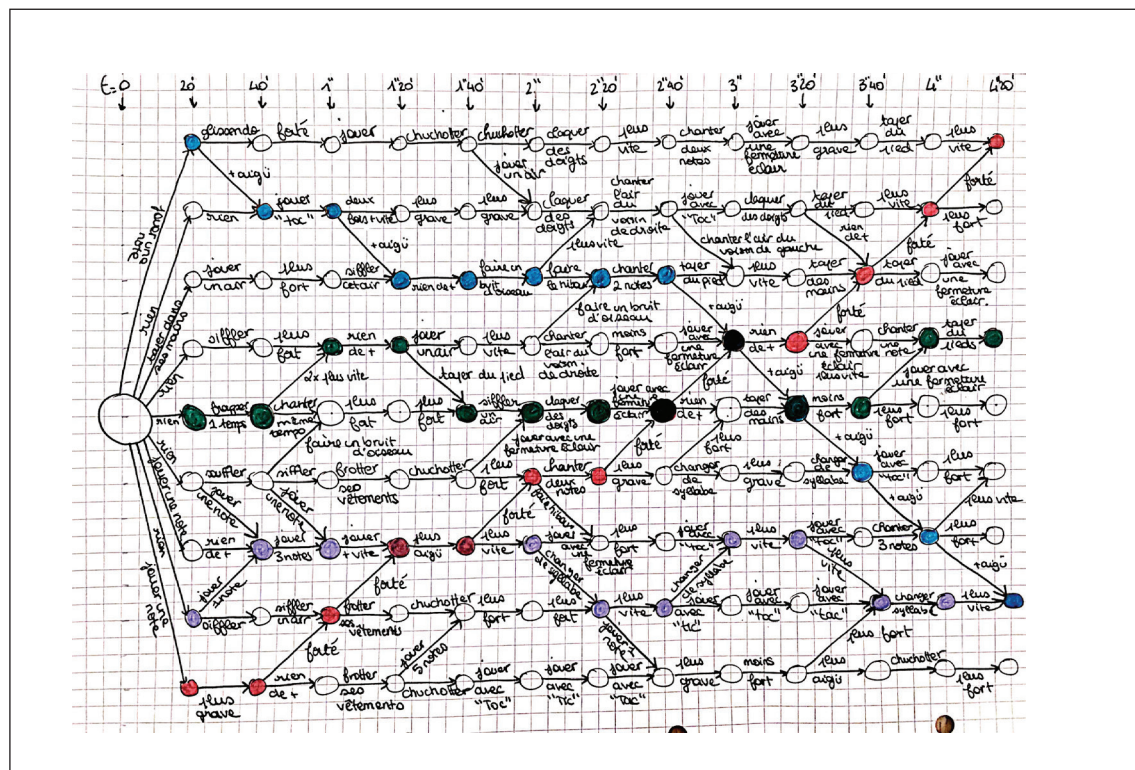


scénographie de *La récurrence de l'absurde*

Durée : 4 minutes et 40 secondes
Instruments : voix, diverses interventions corporelles sonores.

En logique mathématique, la sémantique de Kripke est une sémantique formelle utilisée pour fournir des modèles pour les logiques non classiques comme la logique intuitionniste et certaines logiques modales. Elle a été développée à la fin des années 1950 et au début des années 1960 par Saul Kripke. Elle est fondée sur la sémantique des mondes possibles.

Les musiciens choisissent un chemin parmi ceux proposés par la partition graphique qui les transporte toutes les 20 secondes dans un nouveau monde régi par un nouveau système d'action sonore. Les voix, bruitages et percussions s'entremêlent et se complètent à chaque fois de manière surprenante, faisant se succéder les passages intenses et des moments plus silencieux.



Graphique de la *Partition de Kripke*

LA LOGIQUE DU HASARD – Ernad Mehinagic

Durée: 5 minutes

Instruments: voix, diverses interventions corporelles sonores.

Au travers de cette pièce, Ernad Mehinagic met la logique à l'épreuve du hasard. Les musiciens et acteurs deviennent les exécutants des actions aléatoires qu'ils découvrent au fur et à mesure du déroulement de la pièce.

LOGIQUE DE LA FAILLE – Hélène DeGott

Durée: 8 minutes

Instruments: piano, vibraphone

Contrairement aux acceptions classiques et nombreuses du concept de logique souvent associé à l'intellect et donc anthropocentrique, Hélène, elle, recherche le sens inéluctable et irréfutable, intemporel et universel, donc absolu de ce concept. Elle associe la logique à celle qui régit les lois naturelles physiques et corporelles.

Pour cela, elle a cherché à transposer musicalement la graphie fournie par différents éléments naturels dont les analogies formelles avec le système de notation musicale pouvaient s'étendre jusqu'aux lignes d'une partition.

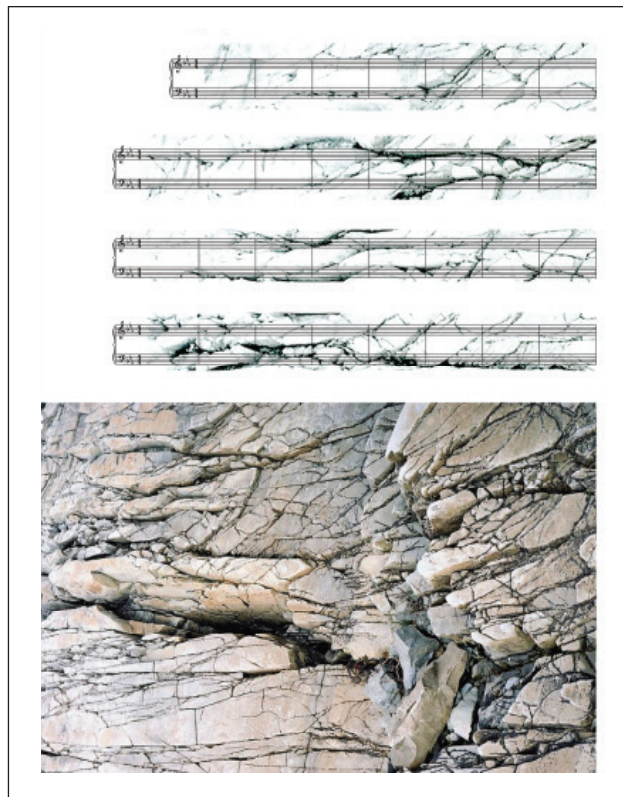


Photo de roche et transcription musicale de la *Logique de la faille*

LOGIQUE SYLLOGISTIQUE – Marjolaine Demouge

Durée : 10 minutes

Instruments : voix, percussions (Conga, chimes, charleston, vibraphone, cymbales, tom basse)

Le syllogisme est la forme classique d'un argument logique tel qu'on le retrouve dans la logique traditionnelle issue d'Aristote. Objet de nombreux travaux en deux millénaires, la syllogistique reste la doctrine dominante en logique jusqu'au 19^e siècle.

Marjolaine Demouge s'est inspirée de l'ouvrage *Logique sans peine* qui rassemble les textes de Lewis Carroll. Tout en suivant les principes logiques et avec beaucoup d'humour, Marjolaine Demouge s'est amusée à combiner entre elles les propositions énoncées ci-dessous afin d'aboutir à certaines vérités totalement fantaisistes. Les propositions correspondant chacune à une phrase et une percussion différente s'enchevêtrent rythmiquement de manière humoristique.

- Tous les animaux qui ne sont pas des buffles ruent.
9. 2. et 5.
Aucun âne ne peut faire passer quelqu'un par-dessus une barrière.
10. 3. et 5.
Tous les buffles ont des cornes.
11. 3. et 6.
Les animaux qui ne sont pas excitables peuvent toujours faire passer quelqu'un par-dessus une barrière.
- (3 phrases)
12. 1. et 11. ET 3. et 8.
Les animaux qui ne ruent pas peuvent toujours faire passer quelqu'un par-dessus une barrière.
13. 2. et 10. ET 3. et 9.
Aucun âne n'est un buffle.
OU
Aucun buffle n'est un âne.
14. 4. et 8. ET 6. et 7.
Les animaux qui ne sont pas des buffles ne sont pas faciles à avaler.
OU
Tous les animaux faciles à avaler sont des buffles.
15. 5. et 11. ET 6. et 10.
Les animaux qui ne sont pas excitables ont des cornes.
OU
Les animaux qui n'ont pas de cornes sont excitables.
- (4 phrases)
16. 7. et 11.
Tous les animaux faciles à avaler peuvent toujours faire passer quelqu'un par-dessus une barrière.
17. 8. et 10.
Les animaux qui ne ruent pas ont des cornes.
18. 9. et 11.
Tous les ânes sont excitables.
- (5 phrases)
19. 1. et 18. ET 2. et 17.
Tous les ânes ruent.
20. 4. et 17. ET 5. et 16.
Tous les animaux faciles à avaler ont des cornes.
- (6 phrases)
21. 7. et 18. ET 9. et 16.
Les ânes ne sont pas faciles à avaler

Syllogismes extraits de *Logique sans peine* de Lewis Carroll

ÉQUATION DIFFÉRENTIELLE ORDINAIRE – Soyfidine Kambi

Durée : 12 minutes

Instruments : voix, percussions (vibraphone, grosse caisse, conga, chimes, charleston, triangle, charley, cymbales, tom basse, clave)

En mathématiques, une équation différentielle ordinaire (parfois simplement appelée équation différentielle et abrégée en ÉDO) est une équation différentielle dont la ou les fonctions inconnues ne dépendent que d'une seule variable; elle se présente sous la forme d'une relation entre ces fonctions inconnues et leurs dérivées successives. Soyfidine énonce dans un premier temps cette démonstration de manière théâtrale dans laquelle chaque particule mathématique est illustrée par le son d'un instrument, pour dans un second temps laisser le rythme des percussions énoncer la démonstration « enco-dée » musicalement.

$$= [z''(x) + 2rz'(x) + r^2 z(x)] \exp(rx)$$

Vérifions l'équation homogène

$$(E) ay'' + by' + cy = 0$$

$$a[z''(x) + 2rz'(x) + r^2 z(x)]e^{rx} + b[z'(x) + rz(x)] \exp(rx) + cz(x) \exp(rx) = 0$$

$$[az''(x) + (2ar + b)z'(x) + (az^2 + br + c)z(x)] \exp(rx) = 0 \quad (\div \exp(rx))$$

$$az''(x) + (2ar + b)z'(x) + (az^2 + br + c)z(x) = 0 \quad (r \text{ racine})$$

$$az''(x) + (2ar + b)z'(x) = 0 \div a$$

$$z''(x) + (2r + b/a)z'(x) = 0 \quad (E')$$

L'équation (E') est une équation homogène du premier ordre en z', donc

$$z'(x) = k \exp((-2r+b/a)x)$$

Il reste à intégrer z' puis revenir à y.

$$2r+b/2a \neq 0$$

$$\text{On intègre alors } z' : z(x) = \int z'(x) dx = \int k e^{-(2r+b/a)x} dx = -k/(2r+b/a) \exp(-(2r+b/a)x)$$

On pose : $\lambda = -k/(2r+b/a)$ et $\mu = k'$ et l'on revient à y :

$$y(x) = z(x) \exp(rx) = \lambda \exp(-(2r+b/a)x) \exp(rx) + \mu \exp(rx)$$

$$y(x) = \lambda \exp(-(r+b/a)x) + \mu \exp(rx)$$

La somme des racines vaut $S = -b/a$ donc $r+b/a$ est la deuxième racine.

$$\text{Conclusion : si } \Delta > 0, \text{ alors : } y(x) = \lambda \exp(r_1 x) + \mu \exp(r_2 x)$$

Équation différentielle ordinaire