

**Entre ondes sinusoïdales,  
matières de synthèse et  
structure —**

Le cycle de compositions  
*Transfert.*

NICOLAS BERNIER

**Between Sine Waves,  
Synthetic Material and  
Structure —**

The Cycle of Compositions  
*Transfer.*

Entre  
ondes sinusoïdales,  
matières de synthèse  
et structure :

le cycle de  
compositions  
Transfert.

# Mes travaux artistiques se développent systématiquement en lien avec les précédents.

1.

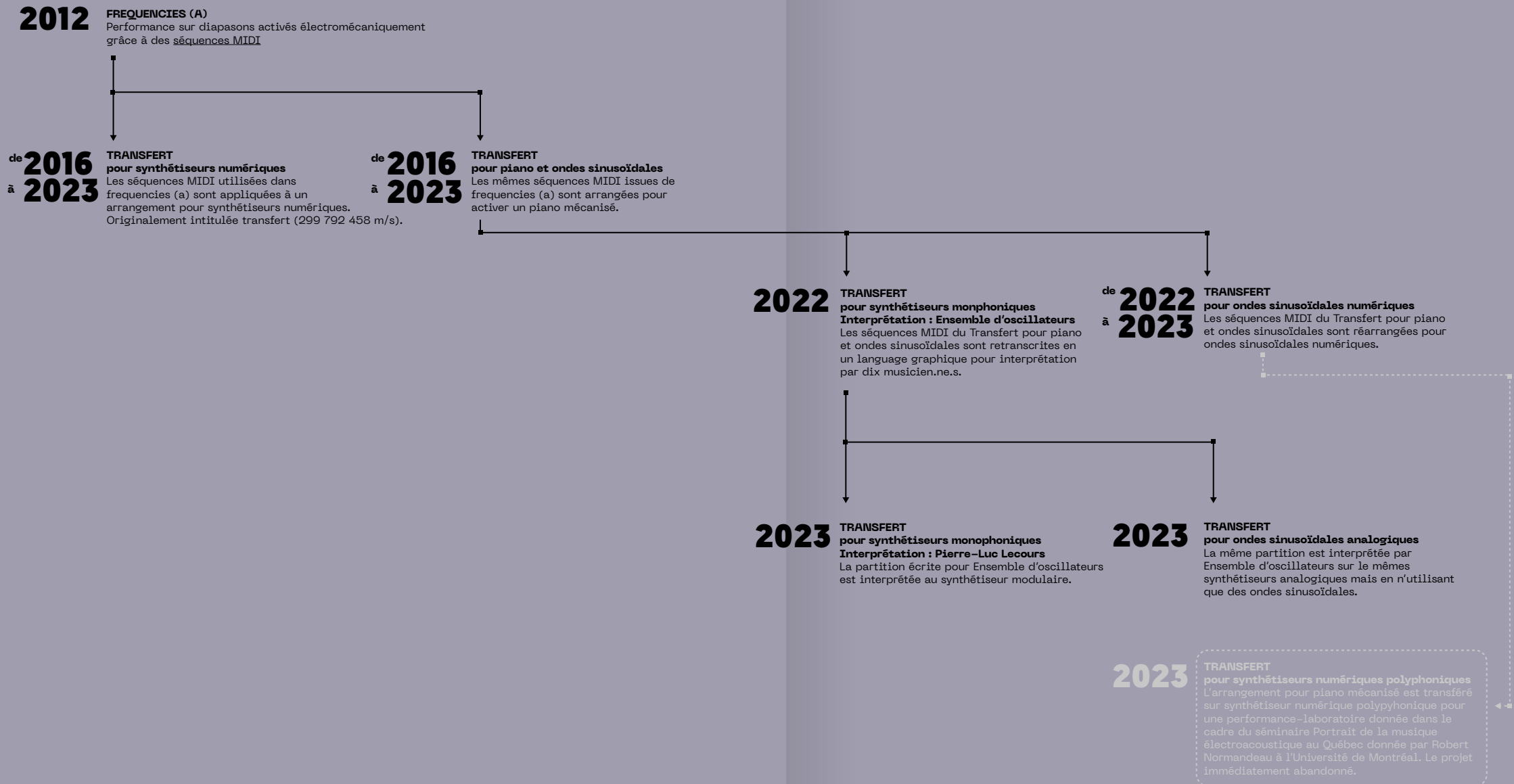
Extrait vidéo de la performance *frequencies (a)* :  
<https://vimeo.com/nicolasbernier/frequencies>

Mes travaux artistiques se développent systématiquement en lien avec les précédents. À différents degrés, cela peut s'effectuer autant par un changement radical de direction qu'en intégrant (en transférant) des échantillons de travaux précédents. Le cycle *Transfert* regroupe des pièces musicales basées sur une structure commune issue de la performance *frequencies (a)* créée en 2012. L'idée initiale était de transférer vers des synthétiseurs numériques les séquences rythmiques MIDI qui activent les diapasons acoustiques de la performance *frequencies (a)*. La prémisse est pensée ainsi : bien que la structure-temps et la matière soient intrinsèquement reliés dans la musique, j'ai le sentiment d'une primauté du développement du temps par rapport à la matière. Autrement dit, je croyais que la structure rythmique de *frequencies (a)* était assez forte pour pouvoir en changer le contenu, changer les timbres, par exemple en remplaçant les diapasons par des synthétiseurs. Après un premier transfert concluant vers des synthétiseurs numériques, la série s'est développée en appliquant cette même base structurelle à différentes instrumentations. Chaque transfert a néanmoins imposé des modifications à la base structurelle commune, faisant apparaître des problématiques compositionnelles qui me semblent intéressantes à communiquer ici.

5

Outre la première itération que je voyais comme une expérience pour assouvir ma curiosité, ce cycle de compositions n'était pas planifié. A peine diffusé publiquement, ce projet, développé sans fanfare ni trompette, a pourtant habité une part non négligeable de ma production artistique entre 2016 et 2023. Je ne considère pas les compositions qui forment ce cycle comme des œuvres individuelles à proprement parler. La notion d'œuvre revêt pour moi de moins en moins d'importance. Depuis quelques années, je pense mon travail davantage comme un processus : je produis des objets artistiques qui reflètent une période de questionnements. Séparément, un *Transfert* possède à mon sens assez peu d'intérêt : c'est de l'ensemble que le sens en émane, duquel on peut suivre le cheminement de mes réflexions. Les différents *Transferts* ne sont pas ici présentés dans l'ordre du disque, mais plutôt en ordre chronologique de création (**Fig. 1**).

**FIGURE 1**  
Chronologie et lien de  
parenté des compositions  
de la série Transfert.



# Transfert pour synthétiseurs numériques

---

La performance *frequencies (a)* reposait sur un dispositif électromécanique qui activait des diapasons acoustiques, chacun déclenché par des séquences MIDI. L'idée principale de la pièce *frequencies (a)* était de créer une pièce à sonorité électronique bien que les sons proviennent de sources acoustiques —le diapason produit une sonorité rappelant le son produit par l'onde sinusoïdale. La performance *frequencies (a)* n'a jamais été enregistrée puisqu'elle ne peut qu'être vécue en temps réel, un peu comme une pièce de danse ou de théâtre. Il aurait été difficile de recréer une version satisfaisante en la fixant sur un support. C'est peut-être en réaction à cette impossibilité que j'ai voulu voir s'il m'était possible de transférer à des synthétiseurs numériques les séquences MIDI qui rythmaient les diapasons de *frequencies (a)*.

---

En réaction à mon cycle précédent, l'esthétique qui m'intéressait lors de ce premier transfert était à l'antipode de *frequencies (a)* : là où *frequencies (a)* travaillait sur l'épure, je désirais maintenant changer de direction et travailler sur une esthétique surchargée inspirée par certaines bandes sonores de films de science-fiction. En plus de faire référence au processus de création, le titre *Transfert* fait également référence à la science-fiction, notamment au film *Transfer* du cinéaste David Cronenberg. Ce transfert pour synthétiseurs numériques est le plus explosif et éclaté. Construite dans une lente progression qui se détache de la structure initiale de *frequencies (a)* pour explorer une esthétique presque dansante, la pièce est placée à la fin du disque *Structures et formes d'ondes*. Il s'agit néanmoins du premier transfert, composé en 2016 et publié originalement sur l'étiquette Acte en 2017 sous le titre *Transfert (299 792 458 m/s)*. Une version performative avec une scénographie audio-lumineuse a également été présentée maintes fois en concert. Pour cette version de concert, une partition graphique (**Fig. 2**) a été dessinée mais celle-ci n'était pas destinée à la musique puisqu'elle était en grande partie fixée sur support : elle donnait plutôt les indications du mouvement dans l'espace dramaturgique ainsi que du traitement sonore en temps réel.

Depuis ces versions initiales, la musique du transfert présenté ici a été largement retravaillée et se présente maintenant sous le titre *Transfert pour synthétiseurs numériques*. Même si cette pièce partage avec *frequencies (a)* des rythmes et des dynamiques similaires, une différence fondamentale s'impose : la matière, c'est-à-dire le timbre. Il y a en effet peu de lien morphologique entre le presque-sinus acoustique du diapason dans *frequencies (a)* et les masses complexes des synthétiseurs numériques.

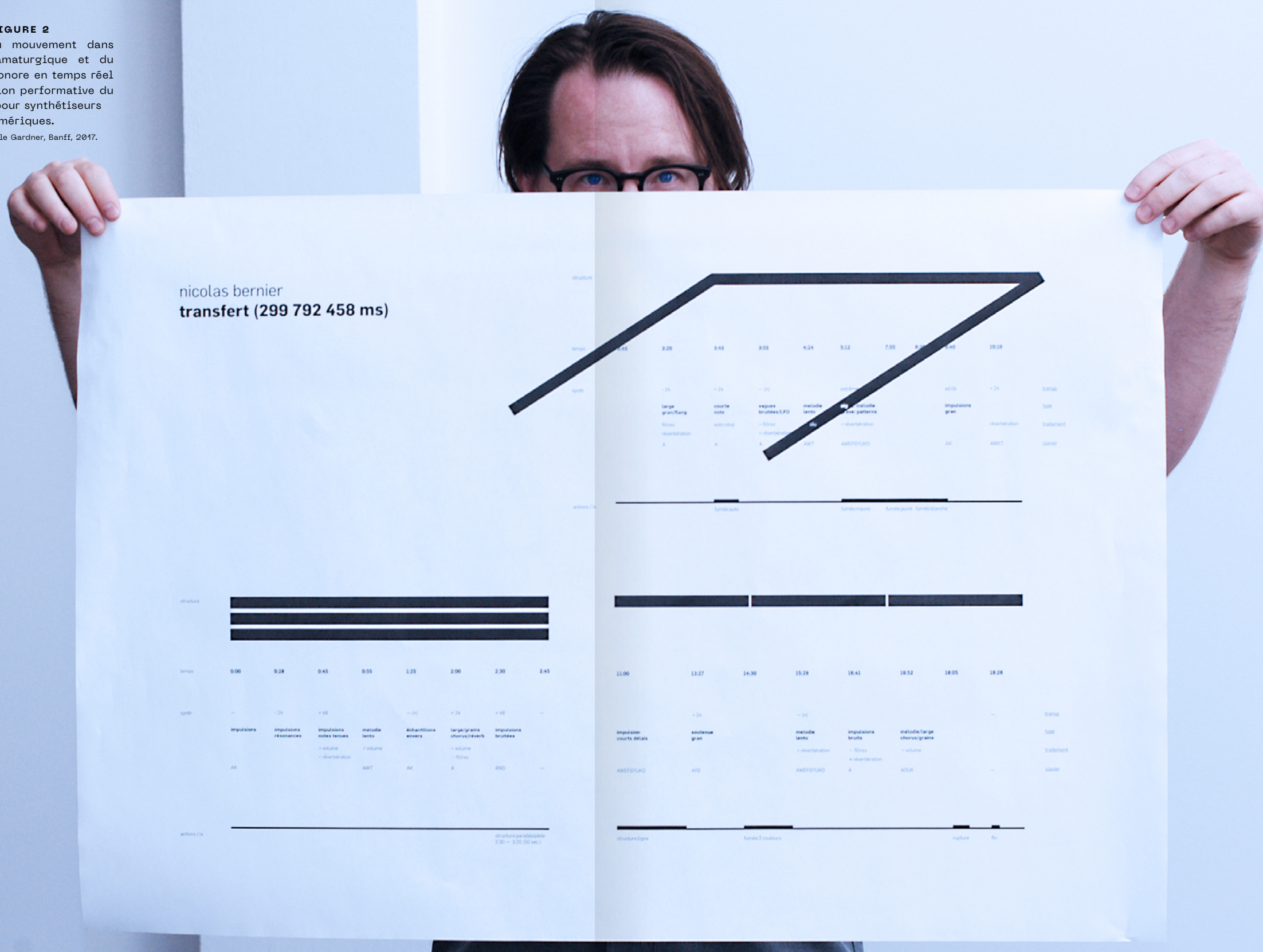
Pour ce premier transfert, j'avais initialement réparti les séquences MIDI de *frequencies (a)* sur une vingtaine de pistes de synthétiseurs numériques. Je dois plonger dans ma mémoire puisqu'à une étape avancée du processus, ma session s'est corrompue et j'ai dû travailler à partir d'un rendu stéréo et non avec la session multipiste, rendant la phase de mixage particulièrement ardue, les synthétiseurs agglutinés sur une seule piste stéréo. Dans ce premier transfert, j'ai essentiellement utilisé des modèles basiques de synthèse soustractive, renvoyant souvent à des sonorités clichées des années 70 et 80. Des sonorités que j'associe à certains films de Ridley Scott, John Carpenter ou Saul Bass entre autres.

Sa durée est proche de celle de la performance *frequencies (a)*, soit autour de 20 minutes. Mais comme nous le constaterons dans ce texte, la durée autant que la matière s'effritera au fil des transferts. La nouvelle version de *Transfert pour synthétiseurs numériques* est d'ailleurs ici écourtée à 13 minutes. Dans ce premier transfert, bien que la matière ait évidemment influencé la gestion des durées des gestes musicaux, on reconnaît le rythme de plusieurs séquences d'origine tirées de *frequencies (a)*. Cependant, dès le deuxième transfert (pour piano et ondes sinusoïdales) j'ai amorcé un rude combat entre forme et matière. Lors du séminaire "Portrait de la musique électroacoustique au Québec" donné par Robert Normandeau à l'hiver 2023, ce dernier me posait l'excellente question « pourquoi fais-tu cela? ». La question était posée par quelqu'un qui avait auparavant abordé ce genre de chemin sinueux entre structure et matière. Il s'agit d'une question à laquelle je ne peux répondre que par le flou d'une intuition qui motive ce travail si fondamental pour l'artiste : la structuration de la matière.

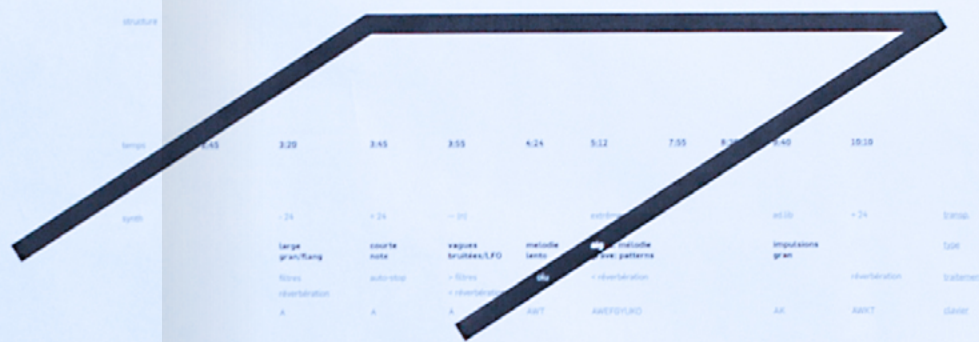
FIGURE 2

Partition du mouvement dans l'espace dramaturgique et du traitement sonore en temps réel pour la version performative du Transfert pour synthétiseurs numériques.

Photo : Isabelle Gardner, Banff, 2017.



nicolas bernier  
transfert (299 792 458 ms)

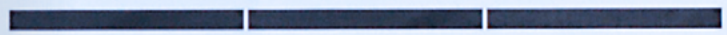
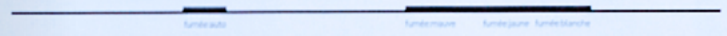


temps	0:45	2:20	3:45	3:55	4:24	5:12	7:55	8:30	9:40	10:10
synth	-24	+24	-30					+30	+24	Staccato
large	large	courte	vagues	melodie	melodie	melodie		impulsions		Staccato
grain/long	grain/long	note	trilles/LFO	lento	lento	lento		gran		Staccato
filles		auto-stop	+ filles							Staccato
reverbération			+ reverbération							Staccato
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Staccato



temps	0:00	0:28	0:45	0:55	1:25	2:00	2:30	2:45
synth	-	-24	+48		-30	+24	+48	-
impulsions		impulsions	impulsions	melodie	échantillons	large/grain	impulsions	
		résonances	notes lentes	lento	emiers	chorus/trilles	brutées	
			+ volume	+ volume		+ volume		
			+ reverbération			- filles		
A				A	A	A	END	

structure parallèle 2:30 - 3:30 (50 sec.)



temps	11:00	13:27	14:30	15:29	16:41	16:52	18:05	18:28
synth		+24		-30				
impulsions	impulsions	soutenu		melodie	impulsions	melodie/large		
courtes/détails	brutées	gran		lento	brutées	chorus/grain		
				+ reverbération	- filles	+ volume		
				+ reverbération	+ reverbération			
A	A	A	A	A	A	A		

structure ligne 16:41 - 18:05 (76 sec.)

# Transfert pour piano et ondes sinusoïdales

Répondant à une invitation du collectif Berlinois Gamut Inc. qui organisait en 2016 un événement où seraient jouées des pièces pour piano activé par un système électro-mécanique de fabrication artisanale —le même type de dispositif que celui de *frequencias (a)*, mais ici appliqué à un piano au lieu de diapasons —, ce deuxième transfert a donné de l'importance à la hauteur des sons. Cet aspect si fondamental à la musique que j'ai pourtant la plupart du temps relayé au second plan. Là où j'avais, dans le premier transfert, réussi à minimiser l'importance des hauteurs en m'appuyant plutôt sur la progression et la variation des timbres sur lesquels j'avais l'entier contrôle grâce aux synthétiseurs numériques, je n'avais pas le loisir de ce subterfuge avec le piano. Le timbre du piano obligeait une écriture plus consciente des hauteurs que dans n'importe quelle autre de mes réalisations musicales. Là où les enveloppes longues du premier transfert pour synthétiseurs permettaient de mettre l'accent sur le timbre, les enveloppes finies des notes de piano mettaient plutôt en relief les relations de hauteurs. Ce qui est intéressant est que cette emphase obligée sur la hauteur se répercutera, se transférera, comme nous le verrons dans les transferts subséquents.

Le timbre du piano est néanmoins contrasté par des ondes sinusoïdales numériques également tirées de la performance *frequencias (a)*. Ces ondes sinusoïdales permettent de créer une tension autant dans la structure que dans la matière. Tout comme sur les synthétiseurs du premier transfert, le contrôle total sur la durée des ondes sinusoïdales permet de dilater l'articulation du temps imposé par la durée finie des notes du piano.

Les enveloppes naturelles (« formées ») du piano fournissant une matière timbrale plus stable, moins chaotique que dans *frequencias (a)* et *Transfert pour synthétiseurs numériques*, faisait ressortir la structure de la composition. La structure mise en évidence, c'est ici que j'ai senti l'obligation de l'altérer. Je n'ai jamais eu autant de mal à structurer une pièce. Transposée au piano, la structure originale ne fonctionnait que très partiellement (n'est-ce pas une évidence?). J'ai retravaillé d'innombrables fois, et ce pendant des années, la structure de ce transfert pour piano et ondes sinusoïdales. De 2016 et encore jusqu'au matriçage de la présente version en 2023, la structure a été peaufinée sans que je réussisse à en être pleinement satisfait. D'une vingtaine de minutes du transfert pour piano original, la pièce est passée d'abord à 15, puis à 13, puis à 12, à 10, pour terminer en 2023 à 9 minutes. Le processus fait apparaître un travail d'épuration de la forme, enlevant graduellement tout superflu dans la structure. Suite à ce travail acharné, je pensais naïvement avoir gagné un combat entre structure et matière. J'ai donc poursuivi en effectuant un transfert pour synthétiseurs monophoniques analogiques.



# Transfert pour 10 synthétiseurs monophoniques

16

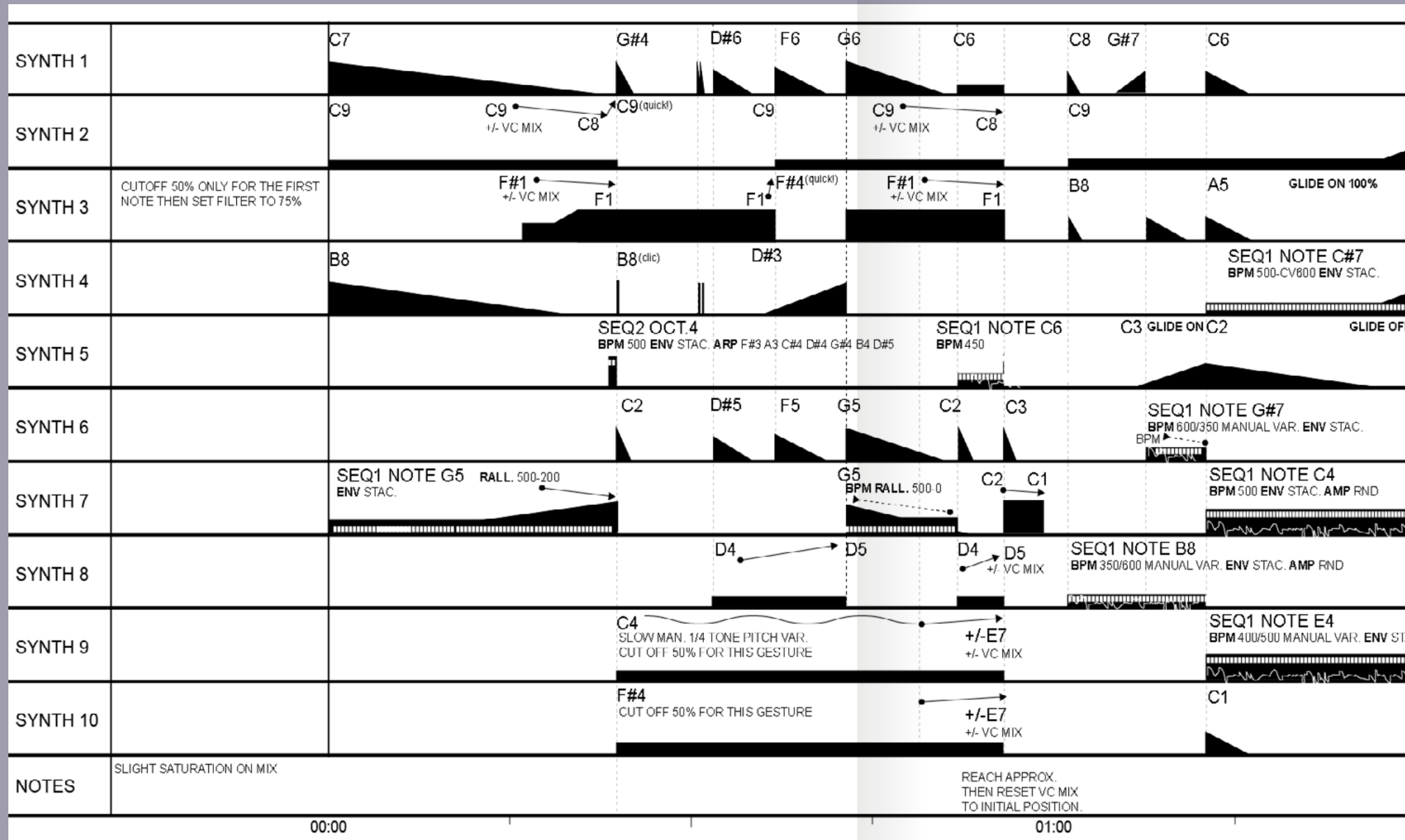
Ce transfert pour synthétiseurs monophoniques imposait un changement de paradigme crucial : pour la première fois, la composition serait interprétée par des êtres humains. Je dirige depuis 2016 à l'Université de Montréal un ensemble de musique électronique. Utilisant originalement des générateurs d'ondes sinusoïdales, j'ai entendu entre 2016 et 2022 beaucoup (trop) d'ondes sinusoïdales. Cela a mené au fascinant projet de recherche-crédation *Vers une esthétique de l'onde sinusoïdale*. Dans le cadre de ce projet, les vieux oscillateurs de l'ensemble ont été remplacés par des synthétiseurs analogiques. Cela permettait de poursuivre notre recherche-crédation sur la musique sinusoïdale tout en ouvrant le dialogue avec une synthèse plus complexe. Profitant de ce nouveau dispositif instrumental, le cycle *Transfert* a permis de mettre en relation une même structure musicale appliquée d'une part à une matière sinusoïdale, et d'autre part à une matière complexe.

Ne connaissant pas d'équivalent, l'occasion était parfaite pour effectuer un transfert pour dix synthétiseurs. Ce transfert demanderait un énorme travail de transcription puisque je devais transférer les séquences MIDI vers une forme de partition lisible par dix instrumentistes. En partant des séquences MIDI, j'ai redessiné chaque geste musical dans un logiciel d'imagerie vectorielle en utilisant un code graphique qui serait lisible par des instrumentistes.

Partant du modèle graphique développé pour l'ensemble (**Fig. 3**), j'ai ajouté quelques indications pour les modulations, en tâchant de garder la partition lisible. Il s'agit en quelque sorte d'une pièce de transition pour l'ensemble : une pièce qui initie l'écriture d'un répertoire pour dix synthétiseurs. Cela a également permis de constater certains défis d'écriture auxquels nous devons faire face dans les prochaines années, notamment la difficulté d'écrire des indications avec précision avec une aussi importante quantité de paramètres à écrire et à interpréter. Pour en quelque sorte contourner le problème de la notation du timbre, j'ai travaillé avec une base timbrale stable (en ondes carrées) et quelques traitements de filtrage basiques.

17

Le fait de diriger l'ensemble qui jouerait ma propre musique permettait un processus d'allers-retours constants entre le peaufinage de la partition et l'interprétation. Je modifiais la partition non seulement entre chaque répétition, mais même directement en répétition, en réagissant aux propositions des interprètes. Le processus de composition s'est même poursuivi après l'enregistrement final de la pièce. C'est effectivement lors du mixage de la pièce que j'ai pu mieux la comprendre, pouvant réécouter en boucle des petites sections, effectuant du copier-coller de gestes en format audio que je pouvais ensuite aller réécrire dans la partition pour une interprétation subséquente.



**FIGURE 3**  
Extrait de la transcription en notation graphique lisible pour les dix interprètes de la pièce. Plus d'information sur le méthode de notation développée pour Ensemble d'oscillateurs : [https://lfo-lab.ca/ensemble-oscillateurs\\_](https://lfo-lab.ca/ensemble-oscillateurs_)

La version officielle proposée sur ce disque n'est d'ailleurs pas celle interprétée par Ensemble d'oscillateurs, mais plutôt une interprétation de Pierre-Luc Lecours. Ce dernier effectue un doctorat sur l'interprétation au synthétiseur modulaire. Puisqu'il n'existe pas ou peu de partitions pour ce genre d'instrument, il s'agissait d'une occasion pour lui d'investiguer ce type d'interprétation. Travaillant directement avec la version la plus aboutie de la partition, il a enregistré les voix séparément (les dix voix sont donc interprétées par une seule et même personne). Sur les disques j'inclus néanmoins la version interprétée en temps réel par les dix interprètes de l'Ensemble d'oscillateurs afin de permettre les comparatifs.

Ce transfert pour dix synthétiseurs analogiques a permis de mettre à l'épreuve une idée qui me torturait depuis la création de l'ensemble d'oscillateurs : est-ce qu'une structure musicale pourrait être aussi intéressante avec une matière complexe qu'avec une matière sinusoïdale? Après le travail sur *Transfert pour synthétiseurs monophoniques*, j'ai demandé à l'Ensemble d'oscillateurs d'interpréter la même partition en utilisant les mêmes synthétiseurs, mais qui ne généraient cette fois que des ondes sinusoïdales et non des timbres complexes (en demandant aux interprètes d'évacuer les modulations de timbres pour ne se concentrer que sur la hauteur et la précision temporelle).

Est-ce qu'une structure musicale pourrait être aussi intéressante avec une matière complexe qu'avec une matière sinusoïdale?

# Transfert pour 10 ondes sinusoïdales analogiques

22

Le détour vers les sons de synthèse aura finalement servi à revenir vers l'onde sinusoïdale. À la différence des oscillateurs analogiques joués en valeurs hertziennes utilisés depuis 2016 par l'Ensemble d'oscillateurs, les nouveaux synthétiseurs analogiques permettent un jeu basé sur des valeurs de notes conventionnelles. Cela mène à une relation tonale et à une musicalité un peu plus « naturelle » que des ondes sinusoïdales jouées en Hertz. Le fait de jouer, et de jouer des hauteurs qui entretiennent des rapports harmoniques conventionnels a certainement contribué à faire ressortir la musicalité de ce transfert qui, à mon sens, est un des plus réussis.

À l'instar du piano, le retour à l'onde sinusoïdale a également fait ressortir la structure de la pièce. Mais cette fois, à force d'être retravaillée à chaque nouvelle itération, la structure devenait de plus en plus claire. La structure est essentiellement ce qui reste avec une matière sinusoïdale dénuée de richesse timbrale. Dans le cadre du projet *Vers une esthétique de l'onde sinusoïdale*, j'ai d'ailleurs

échangé avec le compositeur français Hervé Birolini sur cette idée que l'onde sinusoïdale permet d'écouter la forme directement. Cette écoute directe — permise par la presque absence de timbre de l'onde sinusoïdale — de la forme a néanmoins obligé une fois de plus un travail sur la structure de la pièce : je modifiais encore la partition après chaque répétition avec l'ensemble... jusqu'à, peut-être, finalement, après environ sept années de travail, arriver à un mariage structure/matière qui me semblait fonctionner. Une certaine douceur de l'onde sinusoïdale analogique joue également en faveur de la pièce. L'onde sinusoïdale n'est en effet pas entièrement sinusoïdale puisqu'elle passe dans une chaîne électroacoustique. Tout en contraste sur le disque, *Transfert pour ondes sinusoïdales numériques* suit immédiatement *Transfert pour 10 ondes sinusoïdales analogiques*, corroborant en quelque sorte la douceur de l'onde sinusoïdale analogique. Le *Transfert pour ondes sinusoïdales numériques* me semble sans conteste le moins intéressant du cycle, malgré un travail acharné sur la structure. Il est néanmoins inclus sur ce disque, car il demeure pertinent dans ce cycle de travail. Surtout, il témoigne d'une autre expérience que je voulais faire depuis la création de l'ensemble : comparer une même pièce pour ondes sinusoïdales dont une version serait interprétée par des humains et l'autre version jouée par l'ordinateur. Ce *Transfert pour ondes sinusoïdales numériques* vient soutenir mon intuition que le jeu humain, dans toute son imperfection<sup>3</sup>, est artistiquement convaincant dans le contexte d'une musique basée sur l'onde sinusoïdale. Heureux constat puisqu'il s'agissait d'une des prémisses menant à la mise sur pied de l'Ensemble d'oscillateurs.

3.

Lire à cet effet Bernier, N., Boutard, G., & Traube, C. (2021). Interprétations sinusoïdales. Lectures formes • ondes, LINE. [https://www.lineimprint.com/line\\_124\\_book/Sine\\_Waves\\_Interpretations.pdf](https://www.lineimprint.com/line_124_book/Sine_Waves_Interpretations.pdf)

23

# Transfert pour ondes sinusoïdales numériques

24

Ce Transfert pour ondes sinusoïdales numériques a été amorcé directement à partir des séquences MIDI utilisée dans le *Transfert pour piano et ondes sinusoïdales*. Ici dénué des facteurs aléatoires de l'interprétation humaine des transferts pour synthétiseurs ou encore des résonances acoustiques d'un piano, il s'agissait en quelque sorte de mon ultime tentative de fouiller la question de la relation structure/matière dans le cadre de ce cycle.

Puisque le transfert pour piano avait déjà au début du projet obligé un énorme travail d'épuration de la forme, le transfert vers les ondes sinusoïdales numériques s'est relativement bien effectué : la structure fonctionnait relativement bien. Cependant, bien que le transfert produisît une musique plutôt conséquente en termes de rythme et de hauteurs, une nouvelle difficulté esthétique est apparue. Une difficulté assez fondamentale et personnelle, qui va au-delà du projet : comme artiste-chercheur et surtout humain aux obsessions mouvantes, j'étais

rassasié d'ondes sinusoïdales. De surcroît, comme artiste du sonore, j'étais rassasié de la prééminence des sons suraigus que j'ai abondamment utilisés dans le passé. J'ai donc rencontré une difficulté énorme à contrôler les fréquences aigües pour finalement ramener la matière sinusoïdale dans une bande spectrale qui m'intéressait davantage à ce moment : le grave où j'ai transposé quelques voix. La pauvreté du timbre de l'onde sinusoïdale numérique combiné à la réorchestration de la pièce vers le grave a obligé —encore une fois— une compression temporelle. La transposition vers le grave changeait évidemment la perception du temps et les relations articulatoires du discours. Il s'agit finalement de la composition la plus courte du cycle avec une durée de sept minutes trente secondes. Afin de créer un peu de surprise, je me suis même permis d'intégrer un rappel d'un court motif de piano traité. Ce motif de cinq notes (qui est dans ce transfert entendu à une minute cinquante-sept secondes) est en fait un des fils conducteurs de la série transfert. Je considère comme un leitmotiv, une mélodie accrocheuse, presque pop. Le piano me semblait créer un contraste intéressant dans cette pièce qui est pratiquement intégralement sinusoïdale<sup>4</sup>.

Cette version est à mon avis de loin la moins intéressante : la qualité timbrale du son autant que le jeu manque de vie. J'ai pourtant bien essayé de dynamiser en travaillant par exemple les enveloppes pour dynamiser les événements sonores, mais cela devenait maniéré, trop travaillé, et faisait perdre l'essence sinusoïdale de la pièce. Néanmoins, je persiste à croire que ce transfert pour ondes sinusoïdales numériques est un exercice pertinent dans le cadre du projet, car il vient en quelque sorte confirmer une intuition qui est apparue assez frappante à la suite des travaux de notre groupe de recherche sur les pratiques artistiques liées à l'onde sinusoïdale : l'onde sinusoïdale est la plupart du temps utilisée comme un alibi pour explorer des idées autres, des idées externes à l'ontologie de l'onde sinusoïdale. Ce projet n'est qu'une preuve de plus que le travail avec les ondes sinusoïdales, aussi basique soit cette matière, reste un terrain extrêmement fertile de créativité sonore et de recherche artistique.

4.

Il est à noter que dans le matricage final de la pièce, de la distorsion harmonique est introduite.

25

# Crédits musique

Toutes les pièces du disque *Structures et formes d'ondes* ont été composées, réalisées, mixées et matricées par **Nicolas Bernier**.

## **Transfert pour piano et ondes sinusoïdales**

Enregistrement par Nicolas Bernier et interprétation par le piano à queue mécanique équipée d'un système Yamaha Disklavier au studio B-187 de la Faculté de musique de l'Université de Montréal.

27

## **Transfert pour 10 synthétiseurs monophoniques**

Enregistrement, arrangement et synthétiseurs : **Pierre-Luc Lecours**

## **Transfert pour 10 ondes sinusoïdales analogiques**

Enregistrement et arrangement : **Nicolas Bernier** au ModuLAB de la Faculté de musique de l'Université de Montréal.

Interprétation par Ensemble d'oscillateurs : **Emanuel Brie, Zakary Colello, Gabriel Geneau, Antonin Gougeon-Moisan, Alexandre Hamel, Antoine Morin, Zacharie Perreault-Samson, Alexandre Sasset-Blouin, Jean-Sébastien Schnubb, Charles St-André**

Direction : **Nicolas Bernier**

---

**Transfert pour ondes sinusoïdales numériques**

Pas de crédits supplémentaires.

**Transfert pour synthétiseurs numériques**

Synthétiseurs : **Nicolas Bernier**

**Transfert pour 10 synthétiseurs monophoniques (interprétation de l'ensemble d'oscillateurs)**

Enregistrement : **Nicolas Bernier**

Interprétation par Ensemble d'oscillateurs : **Marc-Antoine Bernier, Gabrielle Caux, Hubert Crépin, Mathieu Drolet, Gabriela Hébert, Rémy Jannelle, Loic Minty, Gael Moriceau, Zacharie Perreault-Samson, Charles St-André**

Direction : **Nicolas Bernier**

# Remerciements

Merci au **Fonds de recherche du Québec - société et culture** (FRQ-SC) qui a soutenu le projet de recherche-crédation *Vers une esthétique de l'onde sinusoïdale* duquel la présente proposition fait partie.

Merci aux artistes, interprètes, étudiant.e.s, chercheuses, chercheurs, auxiliaires de recherche, graphistes et toutes personnes qui ont participé à ce projet de recherche-crédation, que ce soit de près ou de loin.

Merci à Guillaume Boutard, Hervé Birolini, Isabelle Gardner et David Piazza pour la relecture de ce texte et leurs commentaires toujours très pertinents.

# Between Sine Waves, Synthetic Matters and Structure :

Transfer:  
A Cycle of  
Compositions.



# My artistic works develop systematically in connection with the previous works

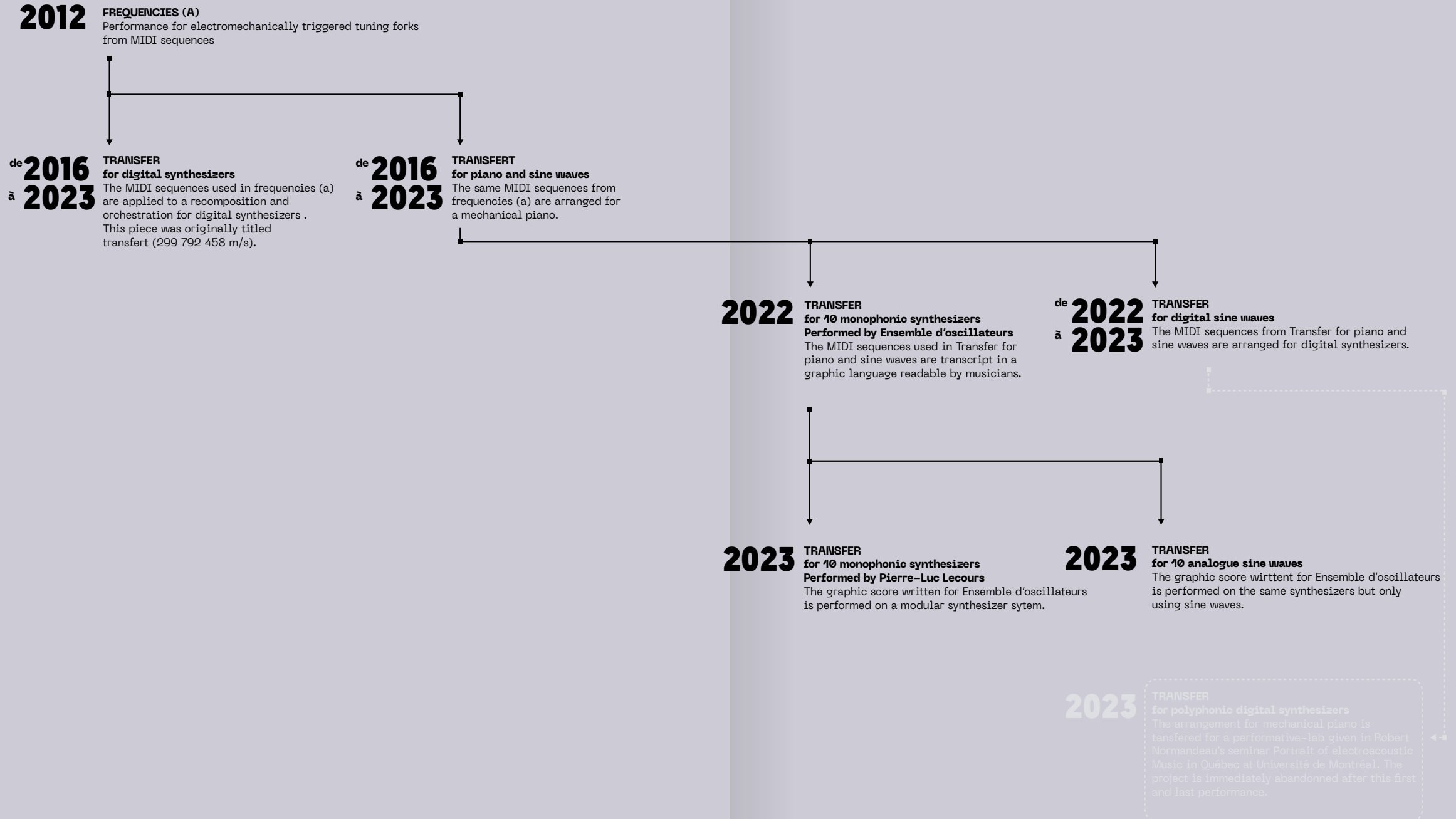
1.

Excerpt of the performance *frequencies (a)* here <https://vimeo.com/nicolasbernier/frequencies>

My artistic works develop systematically in connection with the previous works. This can be achieved whether by taking an opposite direction or by integrating (transferring) samples of the previous work in the new one. The Transfer cycle brings together musical pieces based on a common structure taken from the performance *frequencies (a)* created in 2012. The initial idea was to transfer to digital synthesizers the rhythm of the MIDI sequences that activate the acoustic tuning forks of the performance *frequencies (a)*. The premise was that although time-structure and matter-timber are intrinsically linked in music, I feel some kind of primacy of the development of time over matter. In other words, I believed that the rhythmic structure of *frequencies (a)* was strong enough that I could change its content, change the timbres, for example by replacing the tuning forks with synthesizers. After a first successful transfer to digital synthesizers, the series has grown by using this same structural basis to different instrumentations. Each transfer nevertheless imposed modifications to the common structural base, revealing compositional challenges that I wish to communicate here.

Besides the first iteration, which I saw as an experiment to satisfy my curiosity, this cycle of compositions was not planned. Barely released publicly, the project nevertheless inhabited a significant part of my artistic production between 2016 and 2023. It worth mentioning that I do not consider these compositions as individual works in the strict sense. The notion of artwork is less and less important to me. In recent years, I prefer to think that in terms of process: I produce artistic objects that reflect a period of questioning. Separately, a Transfer has, in my opinion, little interest: it is from the whole that the meaning emanates, from which one can follow the progress of my reflections. The different Transfers are not presented here in the order of the musical release, but rather in chronological order of creation (**Fig. 1**).

**FIGURE 1**  
Chronology of compositions from  
the Transfer cycle.



# Transfer for digital synthesizers

---

The performance *frequencies (a)* was based on an electromechanical device that activated acoustic tuning forks triggered by way of MIDI sequences. The main idea behind *frequencies (a)* was to create an electronic sounding piece although the sounds would come from acoustic sources — the tuning fork produces a sound reminiscent of the sound produced by the sine wave, one of the most archetypal sounds of electronic music. The performance *frequencies (a)* has never been recorded since it can only be experienced in real time, similarly to a dance or theater piece. It would have been difficult to recreate a satisfactory version by fixing it on a medium. It is perhaps in reaction to this impossibility that I wanted to see if I could transfer to digital synthesizers the MIDI sequences which punctuated the tuning forks of *frequencies (a)*.

---

2.

The title *Transfer* is referring to its own creative process, but it also refers to science fiction, notably the movie *Transfer* by David Cronenberg.

In reaction to my previous cycle, the aesthetics that interested me during this first transfer were at the antipode of frequencies (a): where *frequencies (a)* worked on some kind of minimalism, I now wanted to change direction towards an overloaded aesthetic inspired by some science fiction movies and their soundtracks<sup>2</sup>. This transfer for digital synthesizers is the most explosive and bursting of the series. Developing itself by slowly moving away from the initial *frequencies (a)* structure towards an almost dancing aesthetic, this composition is placed at the end of the release *Structures and waveforms*. It is nevertheless the first transfer, composed in 2016 and it was originally published on the Acte label in 2017 under the title *Transfert (299 792 458 m/s)*. A performative version with a sound and light scenography has also been presented many times in concert. For this concert version, a graphic score (**Fig. 2**) was produced but this was not intended for the music since it was largely fixed on a medium: the score was rather indicating the movement in the dramaturgical space and the real-time sound processing actions.

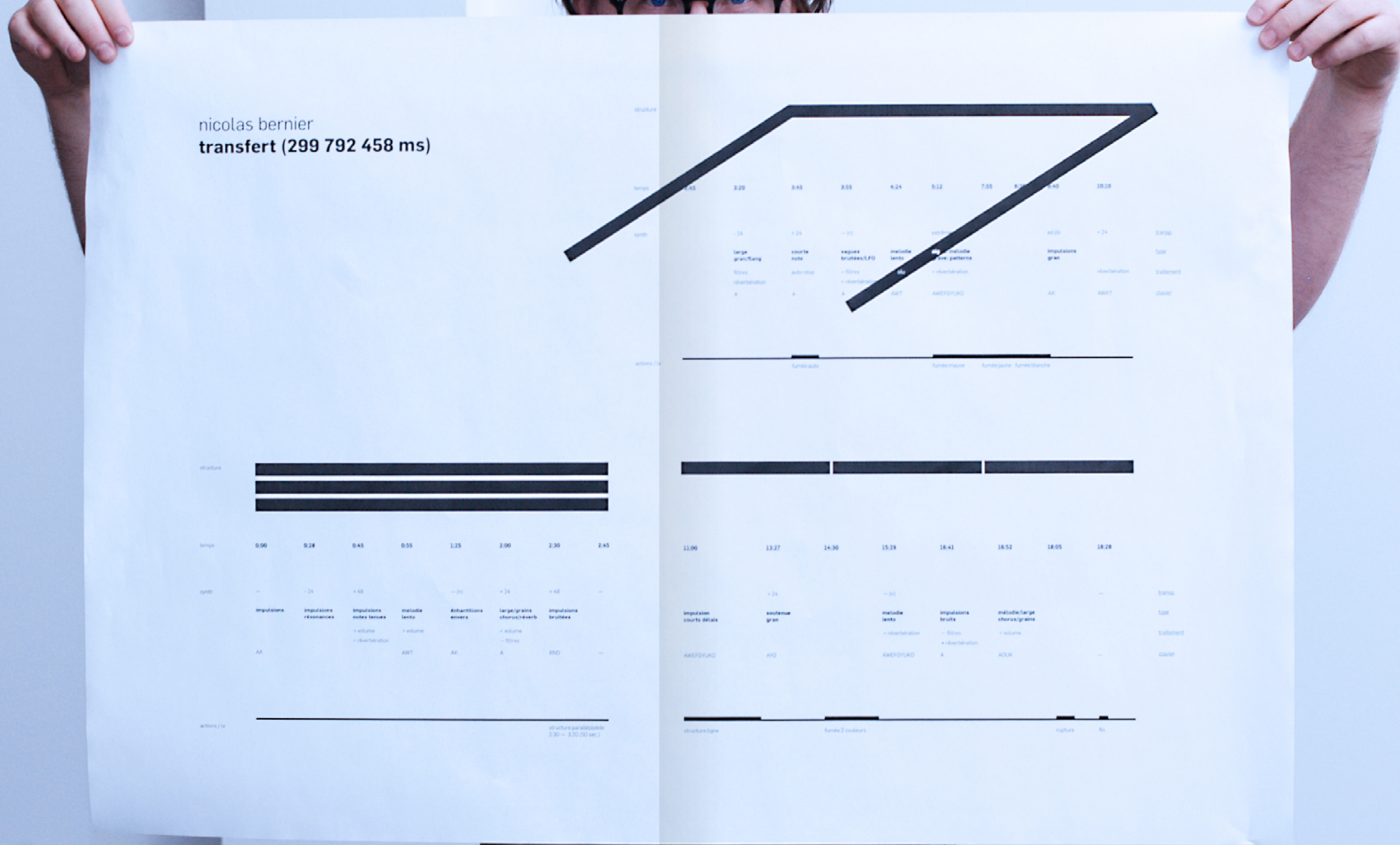
Since its initial release, the composition has been extensively reworked and is here presented hence the new title *Transfer for Digital Synthesizers*. Even if this piece shares similar rhythms and dynamics with *frequencies (a)*, a fundamental difference stands out: the material, the timbres. There is indeed not much in common between the almost-sine-wave of the tuning forks in *frequencies (a)* and the complex masses of digital synthesizers.

For this first transfer, I had initially distributed the MIDI sequences of *frequencies (a)* over twenty digital synthesizer tracks. I must dive into my memory since at an advanced stage of the process, my session got corrupted and I had to work from a stereo rendering and not with the multitrack session, making the mixing phase particularly arduous, the synthesizers being clustered onto a single stereo track. In this first transfer, I mainly used basic models of subtractive synthesis, often referring to cliché sounds from the 70s and 80s. Sounds that I associate with certain films by Ridley Scott, John Carpenter or Saul Bass among others.

Its duration was close to the duration of the performance *frequencies (a)*, i.e. around 20 minutes. But as we will see in this text, the duration as much as the material will crumble over the creation of new transfers. The new version of *Transfer* for digital synthesizers is here shortened to 13 minutes. In this first transfer, although the material has obviously influenced the durations of the musical gestures, we recognize the rhythm of several original sequences drawn from *frequencies (a)*. However, from the second transfer (for piano and sine waves), I started a difficult fight between structure and matter. During the seminar "Portrait of electroacoustic music in Quebec" given by Robert Normandeau in the winter of 2023, he asked me the excellent question "why are you doing this?". The question was asked by someone who had previously approached this kind of winding path between structure and matter. This is a question that I could only answer through the vagueness of an intuition, of this fundamental principle motivating a lot of artists : the structuring of matter.

**FIGURE 2**  
 Score of movement in dramaturgical space for the performative version of Transfer for digital synthesizers

Photo : Isabelle Gardner, Banff, 2017.



# Transfer for piano and sine waves

42

---

Responding to an invitation from the Berlin-based collective Gamut Inc. who organized an event in 2016 where piano pieces would be played by a home-made electro-mechanical system — the same type of device used in *frequencies (a)* but here applied to a piano instead of tuning forks — this second transfer required to especially work on the pitch parameter. The pitch is an aspect so fundamental to music, but I however managed to overlook it in most of my work that was based on other considerations. Where I had, in the first transfer, succeeded in minimizing the importance of pitches by instead focusing on the progression and variation of timbres over which I had full control thanks to digital synthesizers, I had not the leisure of this subterfuge with the piano. The timbre of the piano required more pitch-conscious writing than in any of my other musical productions. Where the long envelopes of the first transfer for synthesizers allowed to emphasize timbre, the natural envelopes of the piano notes rather forced emphasized on pitch. It is interesting to note that this emphasis on pitch will have repercussions on the subsequent transfers.

---

43

---

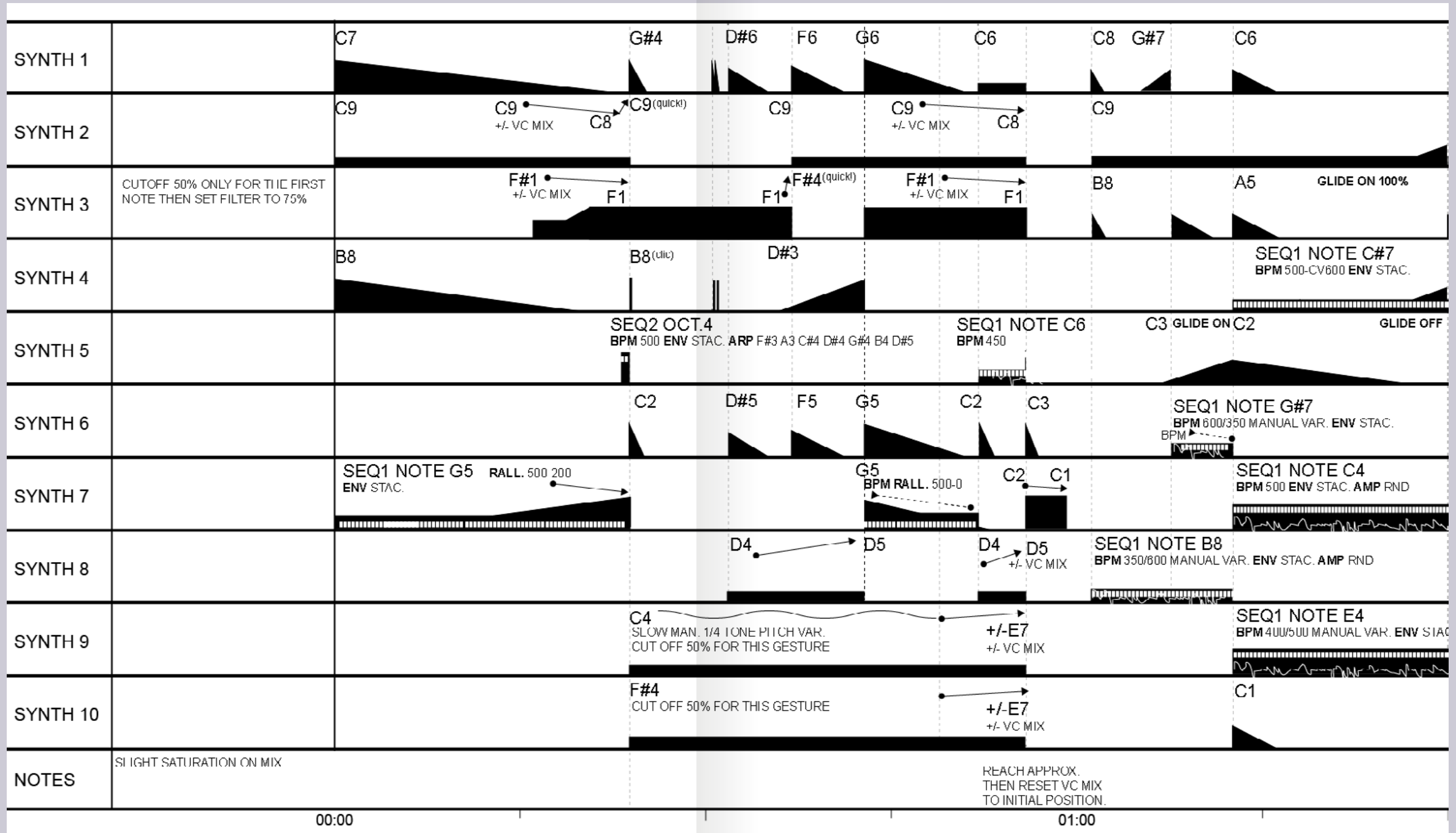
The timbre of the piano is in this transfer contrasted by digital sine waves also taken from the performance *frequencies (a)*. These sine waves help to create some tension both in the structure and in the sound material. Just like on the first transfer synthesizers, the total control over the duration of the sine waves allows to expand the articulation of time imposed by the natural durations of the piano notes. Thus, those natural envelopes of the piano are limiting the extravagance allowed by the synthesis, brought out not only the pitch, but also the structure of the piece. Less chaotic than *frequencies (a)* and *Transfer for digital synthesizers*, the structure of this *Transfer for piano and sine waves* was being highlighted and imposed this difficult work on the structure. I've never had so much difficulties structuring a piece. Transposed to the piano, the original structure only worked partially...obviously. So I had to rework the structure of this *Transfer for piano and sine waves* countless times over the years. From 2016 and again until the mastering of this version in 2023, the structure was refined without being entirely satisfied. From about twenty minutes of the original piano transfer played in Berlin, the piece went first to 15, then to 13, then to 12, to 10, to 9 minutes in the version included with this release. The process reveals a work of refinement of the structure, gradually removing all superfluous elements. As a result of this fastidious work, I naively thought I had won a battle between structure and material. So I went on and created another transfer, but this time for analog monophonic synthesizers.

---

a crucial  
paradigm shift:  
the composition  
would be  
performed by  
human beings

## Transfer for 10 monophonic synthesizers

This transfer to monophonic synthesizers imposed a crucial paradigm shift: the composition would be performed by human beings. Since 2016, I have been directing an electronic music ensemble at Université de Montréal. Originally using sine wave generators, I heard between 2016 and 2022 (too) many sine waves. This led to the fascinating research-creation project *Toward an Aesthetics of the Sine Wave*. As part of this project, the ensemble's old oscillators have been replaced by analog synthesizers, allowing us to continue our research-creation on sinusoidal music while opening up to more complex synthetic music. Taking advantage of our new synthesizers, the transfer project made it possible to relate a same musical structure applied to a sinusoidal material on the one hand, and to complex timbres on the other hand. Not aware of any score written for ten synthesizers, the occasion was perfect to carry out a transfer for ten synthesizers.



**FIGURE 3**  
 Excerpt from the transcription in readable graphic notation for the ten performers of the piece *Transfert* for monophonic synthesizers. More information on the Ensemble d'oscillateurs page: <https://lfo-lab.ca/ensemble-oscillateurs>



---

This transfer would require a important transcription work since I had to transfer the MIDI sequences to a performer-readable format. I did the transcription by taking each MIDI events and drawing them by hand, one by one, in a vector imaging software. Starting from the graphic model used by the ensemble (**Fig. 3**), I added some indications for the modulations, trying to maintain clarity and readability. It is a sort of a transition piece for our ensemble: a piece that initiates the creation of a repertoire for ten synthesizers. This transcription also allowed to foresee some writing challenges that we will have to face in the coming years: in particular, the difficulty of writing indications with precision with such a large quantity of parameters to write and perform. To get around the timbre notation problem, I worked with a stable timbral base (square waves) and basic filter processing.

Conducting the ensemble that would play my own music allowed a constant back and forth between rehearsing and refining the score. I modified the score not only between each rehearsals, but even directly during rehearsal sessions, reacting to the proposals of the performers. The composition process continued even after the final recording of the piece. It was actually when mixing the piece that I was able to understand it better, being able to listen to small sections over and over again, copying and pasting gestures in audio format that I could then add to the score for subsequent interpretations. The official version on the album *Structures and Waveforms* is not the one I conducted with Ensemble d'oscillateurs, but rather an interpretation by Pierre-Luc Lecours who used the

---



---

latest version of the score. The latter is doing a doctorate on music interpretation on modular synthesizers. Since scarce are the scores written for this kind of instrument, it was an opportunity for him to investigate this type of interpretation. Working directly with the most accomplished version of the score, he recorded the voices separately (the ten voices are therefore performed by one single person). To allow comparisons, I nevertheless include on this release the Ensemble d'oscillateurs version interpreted in real time by ten performers.

This transfer for 10 monophonic synthesizers allowed to test an idea tormenting my mind since the creation of Ensemble d'oscillateurs: could a same musical structure be as interesting with a complex material as with sinusoidal matter? After the work on *Transfer for monophonic synthesizers*, I asked the Ensemble d'oscillateurs to perform the same score using the same synthesizers, but this time only generating sine waves and not complex timbres (by asking the performers to ignore timbral modulations thus solely concentrating on pitch and the temporal precision.

---

# Transfer for 10 analog sine waves

---

The detour towards synthetic sounds finally brought back to the sine wave. Unlike the analog oscillators played in Hertzian values since the beginning of the Ensemble d'oscillateurs in 2016, the new analog synthesizers allowed playing conventional note values. This led to a focus on tonal relations and a more "natural" musicality than when playing in Hertz. The fact of *playing*, and of *playing pitches* that maintain conventional harmonic relations certainly helped to bring out the musicality of this transfer which, in my opinion, is one of the most successful of the series.

Like the transfer for piano, the return to the sine wave also highlighted out the structure of the piece. But now, after several reworked with each new *Transfer* iteration, the structure seemed clearer. The sine waves being somehow devoid of timbre, the structure is essentially what remains. As part of the project *Towards an Aesthetic of the Sine Wave*, I discussed with the French composer Hervé Birolini this idea that the sine wave makes it possible to listen to the structure directly. This direct listening of the structure — allowed by the almost absence of timbre of the sinusoidal wave — once again forced a reworking of the structure of the piece: I again modified the score after each rehearsal. Not being entirely sinusoidal since as it passes through an electroacoustic chain, a softness of the analog sine waves seems to work in favor of the piece. In contrast, on the record, *Transfer for Digital Sine Waves* immediately

---

The detour towards synthetic sounds finally brought back to the sine wave.

3.

See Bernier, N., Boutard, G., & Traube, C. (2021). Sinusoidal Interpretations: Notes on an Adaptation and Transcription Process of Electroacoustic Works. Form readings • waves, LINE. [https://www.lineimprint.com/line\\_124\\_book/Sine\\_Waves\\_Interpretations.pdf](https://www.lineimprint.com/line_124_book/Sine_Waves_Interpretations.pdf)

---

follows *Transfer for Analog Sine Waves*, supporting the idea that the analog sine wave is smoother or warmer. The *Transfer for Digital Sine Waves* seems to me the least interesting of the cycle in terms of music, despite the hard work on the structure. It is nevertheless included on this disc, as it remains relevant in this work cycle.

Above all, it testifies an experiment I wanted to do since the creation of the ensemble: to compare a same sine waves piece between a version of played by humans and another version played by a computer. The *Transfer for Digital Sine Waves* supports my intuition that human playing, in all its imperfection<sup>3</sup>, is artistically compelling in the context of sine wave-based music. A happy observation since it was one of the premises leading to the creation of Ensemble d'oscillateurs.

# Music credits

All the pieces were composed, produced, mixed, and mastered by Nicolas Bernier.

## **Transfer for Piano and Sine Waves**

Recording by Nicolas Bernier and performance by the mechanical grand piano equipped with a Yamaha Disklavier system at studio B-187 of the Faculty of Music of the University of Montreal.

## **Transfer for 10 Monophonic Synthesizers (interpretation by Pierre-Luc Lecours)**

Recording and arrangement: Pierre-Luc Lecours  
Synthesizers: Pierre-Luc Lecours

## **Transfer for 10 Analog Sine Waves**

Recording and arrangement: Nicolas Bernier at ModuLAB, Faculty of Music, Université de Montréal.

Performed by Ensemble d'oscillateurs: Emanuel Brie, Zakary Colello, Gabriel Geneau, Antonin Gougeon-Moisan, Alexandre Hamel, Antoine Morin, Zacharie Perreault-Samson, Alexandre Sasset-Blouin, Jean-Sébastien Schnubb, Charles St-André  
Direction: Nicolas Bernier

## **Transfer for Digital Sine Waves**

No additional credits.

## **Transfer for Digital Synthesizers**

Additional synthesizers: Nicolas Bernier

## **Transfer for 10 Monophonic Synthesizers (interpretation of the Oscillator Ensemble)**

Recording: Nicolas Bernier

Interpretation by Ensemble of oscillators: Marc-Antoine Bernier, Gabrielle Caux, Hubert Crépin, Mathieu Drolet, Gabriela Hébert, Rémy Jannelle, Loic Minty, Gael Moriceau, Zacharie Perreault-Samson, Charles St-André

Direction: Nicolas Bernier

## **Acknowledgements**

Thanks to the Fonds de recherche du Québec - société et culture (FRQ-SC) which supported the research-creation project Towards an aesthetics of the sinusoidal wave of which this proposal is a part.

Thanks to the artists, performers, students, researchers, research assistants, graphic designers and all those who participated in this research-creation project, whether directly or indirectly.

Thanks to Guillaume Boutard, Hervé Birolini, Isabelle Gardner and David Piazza for proofreading this text and for their always very relevant comments.

Ce livret numérique qui accompagne le disque *Structures et formes d'ondes* de Nicolas Bernier a été produit par Laboratoire formes • ondes dans le cadre du projet *Vers une esthétique de l'onde sinusoïdale* avec le soutien financier du Fonds de recherche du Québec – Société et culture.

Accompanying Nicolas Bernier's release *Structures and Waveforms*, this digital booklet was produced by Laboratoire formes • ondes as part of the project *Towards an Aesthetic of the Sine Waves* with the financial support of Fonds de recherche du Québec – Société et culture.

Éditeur/Editor

**Nicolas Bernier**

Mise en page/Layout

**Nicolas Bernier**

Gabarit graphique/Graphic Template

**Julie Espinasse, Atelier Mille Mille**

Correction/Proofing

**David Piazza**

**Isabelle Gardner**

Production

**Librairie formes • ondes**