



Colloque international 29 octobre 2020

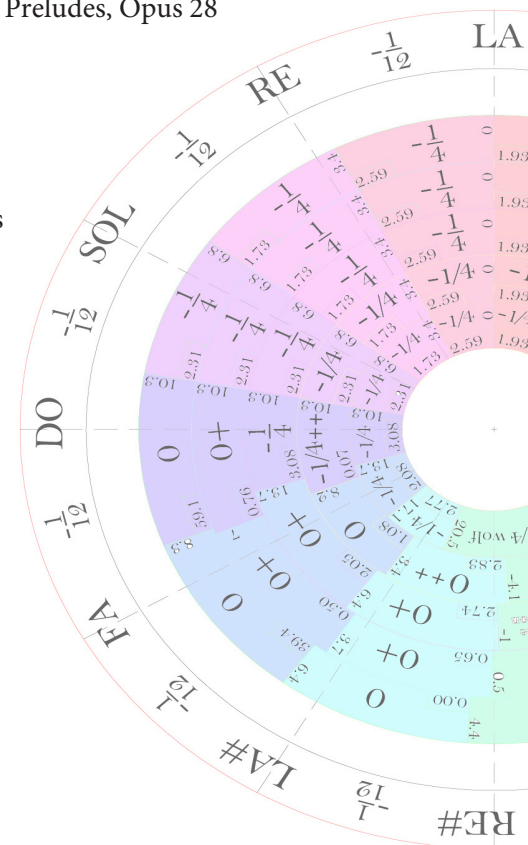
MUSIQUE ET NOMBRES ENTRE PHILOSOPHIE, COMPOSITION ET ACOUSTIQUE

PRISM-CNRS,
Aix-Marseille Université
Campus CNRS Joseph AIGUIER

PROGRAMME

29 OCTOBRE 2020

- 9h00 Accueil / Modérateur Joël Figari
- 9h15-9h45 **Raphaëlle LEGRAND**
Les stratégies numériques de Jean-Philippe Rameau
- 9h45-10h15 **Ruth TATLOW**
The Transmission of Proportional Ordering and its Aesthetic and Emotional Significance, illustrated by Bach's Well Tempered Clavier and Chopin's Preludes, Opus 28
- 10h15-10h45 **Franck JEDRZEJEWSKI**
Accords homométriques dans l'échelle à 31 degrés
- 10h45-11h15 **Laurent POTTIER**
Controverse quant à l'utilisations des processus aléatoires et des calculs de probabilité dans la composition musicale et la synthèse sonore
- *** Modératrice Elisa Barbessi
- 13h30-14h00 **Joël FIGARI**
De l'acoustique aux instruments, en passant par les nombres : la question des principes de la musique chez Al Farabi.
- 14h00-14h30 **Elisa BARBESSI, Théodora PSYCHOYOU**
Nombre, geste et perception : enjeux du tempérament musical – projet TemperApp
- 14h30-15h00 **Pierre SAUVANET**
Le rythme : « un nombre tel qu'il empêche de compter » ?
- *** Modérateur Konstantinos Alevizos
- 15h30-16h00 **Véronique Alexandre JOURNEAU**
Les nombres musicaux et le principe yin-yang en Chine
- 16h00-16h30 **Roberto BARBESSI**
Leonardo and music: from the engineering of musical instruments to “the art of figuring invisible things”
- 16h30-17h00 **Konstantinos ALEVIZOS**
Music analysis as a numerical representation of form /
- 17h00 Conclusion



Comment concevoir la musique sans les nombres ? Ils conditionnent l'histoire de la musique, à partir de l'harmonie antique jusqu'aux logiciels d'informatique musicale, en passant par l'évolution des tempéraments, de la tonalité, de la modalité et des rythmes. Les compositeurs se servent des nombres et de leurs proportions pour créer des œuvres. Les nombres rendent compte des phénomènes acoustiques liés aux sons musicaux. Ils fondent plusieurs systèmes conceptuels permettant d'élaborer les théories de la musique et de sa composition.

C'est pourquoi le présent colloque se propose d'examiner la musique à travers la question du nombre, dans une approche interdisciplinaire qui permettra de jeter des ponts entre la composition, l'acoustique et la philosophie de la musique.

Comment comprendre le sens et les modalités de ce qui relie les sons, les nombres et la musique ? Quelle est la part active prise par les musiciens, les compositeurs, les scientifiques et les philosophes dans l'exploration de ces relations ? Et comment en déduire les conséquences théoriques et pratiques qui intéressent la recherche et la pédagogie de la musique aujourd'hui ? Tel est le fil directeur des échanges proposés.

Les stratégies numériques de Jean-Philippe Rameau

Raphaëlle Legrand - Sorbonne Université, Institut de Recherche en Musicologie

Comme beaucoup de musiciens attachés à la tradition numérique de l'art des sons, Jean-Philippe Rameau fait un large usage des nombres dans ses ouvrages théoriques. Du *Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels* (1722) à son manuscrit inachevé, *Vérités également ignorées et intéressantes tirées du sein de la nature* (1763), Rameau use des nombres de toutes sortes de manières, pour trouver des fondements scientifiques à sa théorie. Fractions issues de la division du monocorde définissant les intervalles, calculs précisant le tempérament des instruments, séries numériques régissant les enchaînements harmoniques et les modulations, chiffres associés aux doigtés : les nombres parsèment l'œuvre de Rameau, tant pour éclairer sa théorie que pour lui conférer une légitimité. Il s'agira moins ici d'évoquer les fondements épistémologiques du système ramiste ou le dialogue de son auteur avec les scientifiques de son temps (étudiés notamment par Catherine Kintzler, Marie-Elisabeth Duchez ou Thomas Christensen) que de traquer, page après page, l'usage que Rameau fait des nombres, entre science, croyance et stratégies rhétoriques.

The Transmission of Proportional Ordering and its Aesthetic and Emotional Significance, illustrated by Bach's Well Tempered Clavier and Chopin's Preludes, Opus 28

Ruth Tatlow

Using a technique that I have termed proportional parallelism (Tatlow, *Bach's Numbers: Compositional Ordering and Significance*. Cambridge, 2015, 2016). J. S. Bach created parallel layers of 1:1 and 1:2 proportion across the structures of his compositions as he prepared them for publication. Bach and his Lutheran contemporaries believed that it was with these perfect musical intervals (1:1 the unison, 1:2 the octave, 2:3 the fifth, and 3:4, the fourth) that God created the Universe and everything in it, including man. These proportions were considered to be the epitome of beauty and perfection. Bach used them in imitation of the Creator God, because of their perfection and beauty, and because they contributed to a pure and positive emotional response in the listener and performer. Some of Bach's predecessors and contemporaries used proportional parallelism, as did several of his sons and students. The technique is also found in works by later composers who imitated Bach's structures, including Frédéric Chopin. In this paper I will illustrate the theory, practice and changing significance of proportional parallelism in two works composed one hundred years apart: Bach's Well-Tempered Clavier Book 2, and Chopin's 24 Preludes. Using a selection of primary sources, I will ask what motivated the composers to choose a symmetrical or well-proportioned structure, what aesthetic and emotional significance can be attributed to their compositional choices, and I will ask if these proportions create or contribute to the compositional unity of a work.

Franck Jedrzejewski

Après avoir rappelé brièvement l'histoire du tempérament à 31 degrés et de ses mutations, depuis le partage du ton en cinq parties égales par Nicola Vicentino, la création de l'archicembalo et la naissance des théories de Christiaan Huygens, nous présentons les recherches menées au XXe siècle par Adriaan Fokker et montrons l'intérêt des compositeurs contemporains pour ce type d'accordage. Nous étudions les propriétés harmoniques de ce tempérament à travers la diatonicité de certaines de ses gammes et dénombrons les rares multiplets homométriques de ce système, dont la découverte avait été faite par Allen Forte pour le tempérament égal à 12 sons sous le nom d'accords en relation Z. Ce sont ces ensembles de notes du tempérament à 31 degrés qui ont les mêmes structures intervallaires que nous présenterons ici, soulignant leur potentiel pour les compositeurs d'aujourd'hui.

Controverse quant à l'utilisations des processus aléatoires et des calculs de probabilité dans la composition musicale et la synthèse sonore

Laurent Pottier

L'utilisation du hasard dans la production musicale ne se limite pas aux XXe et XXIe siècles, mais elle s'y est beaucoup développée, avec l'utilisation des ordinateurs, pour la composition musicale et pour la synthèse sonore. Iannis Xenakis est un des grands pionniers dans ces domaines, avec ses applications de la théorie des gaz et l'invention de la musique stochastique. Des compositeurs pionniers comme Lejaren Hiller ou John Chowning ont utilisé les générateurs aléatoires et les calculs de probabilités pour générer respectivement des notes ou des paramètres pour la synthèse dans les premières pièces conçues en utilisant l'informatique. L'usage des probabilités et des chaînes de Markov a également été observé pour produire des interactions en temps réel avec des musiciens, notamment chez Philippe Manoury. Le développement des techniques de synthèse granulaire a fait largement appel à diverses distributions de probabilités pour le calcul des paramètres de synthèse. Enfin des logiciels comme Omax permettent à l'ordinateur d'analyser en direct le jeu d'un instrumentiste pour proposer des réponses musicales en interaction basées sur les probabilités. Les techniques récentes liées à l'intelligence artificielle font aussi largement appel à des générateurs aléatoires qui effectuent des choix basés sur des calculs de probabilités portant sur de grandes quantités de données. Toutefois, la question de l'indétermination est fondamentale, le fait de ne pouvoir choisir entre une solution et une autre, ce qui fait pourtant traditionnellement la qualité d'un compositeur qui sait, grâce à son expérience, son savoir-faire et sa sensibilité, quelles notes et quels paramètres utiliser. Les informaticiens sont-ils en mesure de proposer des modèles plus subtils que les fonctions aléatoires pour proposer des résultats qui soient déterminés de façon univoque ?

De l'acoustique aux instruments, en passant par les nombres : la question des principes de la musique chez Al Farabi.

Joël FIGARI, Docteur en philosophie, Université de Paris IV – Sorbonne

Selon le musicologue Rauf YEKTA BEY (1913, 1922), les Arabes, les Turcs et les Persans, à partir de l'Hégire, ont emprunté la théorie de la musique aux Grecs anciens. « Dans ces temps-là, écrit-il, on regardait la musique comme une science universelle dont les lois étaient les mêmes partout ». Et Yekta Bey remarque que cette conception de la musique est largement formulée par Al Farabi, considéré comme le nouveau Maître après Aristote.

Quelques années plus tard, le Baron Rodolphe d'ERLANGER participa à l'organisation du Congrès du Caire (1932), où les plus grands musicologues échangèrent sur l'histoire et l'avenir de la musique orientale, puis fut publiée sa magistrale traduction de traités musicaux intitulée « La musique arabe ». Son souhait le plus cher était de comprendre comment, au moyen de ces traités, on peut passer « de la théorie à la pratique ».

Or le plan même du *Grand livre de la musique* d'Al Farabi répond à sa façon à cette question. En effet, l'ouvrage se propose d'analyser les éléments de la musique, non pas en partant d'une analyse purement mathématique comme cela était l'habitude chez Platon et certains pythagoriciens, mais en partant de l'acoustique et des sensations. En déduisant de l'acoustique les intervalles naturels, on parvient progressivement à une quantification mathématique des intervalles, à une analyse de leur utilisation et des instruments de musique. Il s'avère alors que la division des intervalles et des rythmes au moyen des nombres et son application instrumentale diffèrent suivant les cultures, tout en provenant d'un fondement acoustique qui semble universel.

Serait-on ici en présence d'une théorie universelle de la musique, utilisant les nombres comme intermédiaires permettant de construire un système qui passerait de l'acoustique aux instruments et à l'ethnomusicologie ? Nous nous proposons d'explorer cette question en nous demandant quelles pourraient être les applications de la théorie d'Al Farabi au cours de l'histoire de la musique.

Elisa Barbessi, Théodora Psychoyou

TemperApp est un projet de recherche dont la mission est la réactualisation de la transmission de la pratique de l'accord et des tempéraments anciens. Le projet se situe dans la continuité des travaux de synthèse proposés par les auteurs dans le passé et souhaite relancer la recherche en donnant à la fois des perspectives concrètes pour la création d'outils d'enseignement pour la formation acoustique et la pratique de l'accord ancien. L'objet de notre contribution est la présentation des spécificités ainsi que des potentialités du projet qui s'articule autour de quatre axes : la création d'une base numérique de données constituant un catalogue des textes dont l'objet est la partition de l'octave à travers les siècles; la création d'une plateforme de documentation pédagogique nouvelle offrant des outils d'apprentissage des notions d'acoustique et du geste d'accord ; la centralisation des différentes représentations du phénomène de l'accord ainsi que de la comparaison des sons ; la création d'un dispositif électronique innovant permettant de rétablir la notion de rapport acoustique intervallaire entre les sons pour l'apprentissage de l'accord à l'oreille.

Le rythme : « un nombre tel qu'il empêche de compter » ?

Pierre Sauvanet, PR Esthétique et philosophie de l'art, Université Bordeaux Montaigne, EA CLARE 4593

« Il faut
qu'il y ait
dans le poème
un nombre
tel
qu'il empêche
de compter »

Ce poème de Paul Claudel permet de poser directement le problème qui nous préoccupe ici : comment le phénomène rythmique peut-il à la fois appartenir au numérique et s'affranchir de lui ? C'est un paradoxe aussi bien dans l'ordre de la production que de la réception : la rythmologie suppose l'arithmologie en même temps qu'elle la dépose.

D'un premier point de vue, certes, le lien entre *rhuthmos* et *arithmos* semble avéré : même s'il s'agit en réalité d'une fausse proximité étymologique, il révélerait une vraie proximité ontologique. Une « rythmo-arithmologie » existe-t-elle ? Ou bien ne risque-t-on pas de confondre rythme et mètre ? Là où le mètre donne toutes les garanties d'un décompte possible, le rythme semble déjouer sans cesse les attentes comptables du praticien comme de l'auditeur. Pour créer un effet proprement rythmique, le nombre ne suffit pas, ou plus.

D'un second point de vue, il faut donc penser le rythme musical comme échappant à la science du nombre. Le « nombre tel qu'il empêche de compter » peut alors apparaître tour à tour comme un nombre trop complexe pour l'auditeur moyen, un processus acoustique spécifique, une pluralité de niveaux polyrythmiques, ou bien encore se manifester à travers le phénomène plus ou moins conscient de jouissance musicale en général. Le corpus étudié mettra volontairement l'accent sur des œuvres diverses, à la croisée des musiques savantes et populaires.

Les nombres musicaux et le principe yin-yang en Chine

Véronique Alexandre Journeau

Dès l'origine, les douze étalons sonores *lùlù* sont pensés dans leur dualité *yin-yang*, en couple de deux gammes par tons imbriquées plutôt qu'en succession de demi-tons. Le calendrier astrologique est fondé sur la combinaison des dix troncs célestes (les cinq états de mutation dans leurs deux aspects *yin* et *yáng*) et des douze branches terrestres (les positions astrales) en un cycle de soixante, structuration que l'on retrouve dans la conception cosmologique de la théorie musicale. Les découvertes archéologiques récentes permettent de confronter les artefacts et les textes anciens : par exemple, en étudiant le prodigieux carillon de 65 cloches – gravées chacune de sa hauteur sonore relative – datant du Ve siècle avant notre ère, en relation avec le texte du *Zhouli*, Rites des Zhou (début du 1er millénaire av. notre ère) ou le *Huainanzi* du Prince Liu An (179-122). Dans ces deux textes, c'est en effet la notion de « moment-position » et de parcours de l'un à l'autre qui prévaut : les soixante binômes sont des moments-positions auxquels correspondent les mutations du système pentatonique et les positionnements relatifs des *lùlù*. Les traces les plus tardives d'une bonne compréhension de la musique ancienne semblent résider dans le *Sepu* de Xiong Penglai (1246-1323) qui présente une série de diagrammes, générique, articulant les systèmes pentatonique et heptatonique dans le référentiel des douze sons. Les trois approches (*Zhouli*, *Huainanzi*, *Sepu*) sont différentes mais concordantes : elles seront utilisées ici pour expliciter les fondements de la relation entre musique et nombres en Chine.

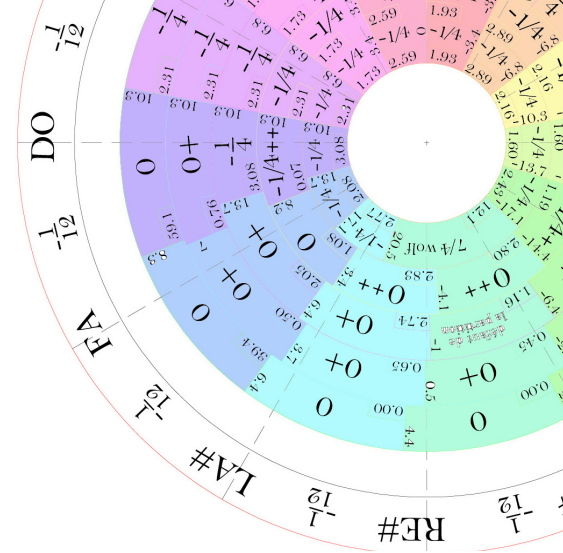
Roberto Barbessi

Given that Leonardo has never composed any musical score, and although he is considered an amateur in mathematical terms, it is certain that his first experience at the court in Milan we find him as musician, appreciated extemporaneous performer of musical entertainment, creator of scenographic apparatus. Therefore our investigation will try to reconstruct, with a series of questions and excavation attempts, the Leonardo experience of approach to music: engineering of musical instruments, study of percussion, inventions of hybrid and unpublished musical instruments, analog use of waves sound to the waves of the water. Through a synthesis of his knowledge of geometry and mathematics, a wider picture will also emerge in which to insert his approach to sound, proportion and music as a sound modulation of access to emotion and to the soul, to mathematics as the logical trace of a metaphysics science of nature, in a renewed and revisited Leonardo's reading of Timaeus. From here it will be possible to open a further question on the creative and constructive function of the Renaissance architect as demiurge builder of worlds, putting forward the hypothesis of a Leonardo primum et unicum to make an admirable synthesis between Aristotelianism and Platonism. At that point we will have unpublished keys for understanding the most evident and widely observed portrait of Leonardo but at the same time universally ignored and so far deeply secret: The Leonardo-Plato in the School of Athens, not only therefore a pictorial homage but an extreme interpretative synthesis of the Master carried out iconically by his young pupil Raphael.

Music analysis as a numerical representation of form

Konstantinos Alevizos

Any attempt of formalisation of a music analysis, naturally converts to a numerical comprehensive system in order to be viewed as an assembly of parts and as a whole. This system serves also as an environment that shows the reciprocal functionality of the inherent music elements so that a scientific and logical appreciation can take place. Thus this contribution has a dual purpose, on the one hand, to present the use of numbers in any formal method of music analysis, regardless of time or genre, and, on the other hand, to examine the eventuality of the existence of this transliterated numerical reality, during the act of composition itself.



Théodora Psychoyou est maîtresse de conférences à l'UFR de musique et musicologie de Sorbonne Université et membre de l'Institut de recherche en Musicologie (IReMus, UMR 8223). Ses travaux portent sur l'histoire et les mécanismes du discours sur la musique aux xvii^e et début du xviii^e siècles en France, sur l'économie et le statut des sources musicales et théoriques, et sur la musique religieuse au xvii^e siècle. Ses projets actuels concernent les fortunes et les fonctions de l'héritage antique dans la pensée musicale à l'époque moderne, la querelle des Anciens et de Modernes en musique et ses ramifications, le rapport entre musique et science au xvii^e siècle, enfin les pratiques musicales latines en milieu multiconfessionnel en Grèce et en Est Méditerranée au xvii^e siècle.

Présentation des travaux : www.iremus.cnrs.fr/fr/membres-permanents/theodora-psychoyou

Elisa Barbessi est professeur de clavecin et histoire de la musique au CRR du Grand-Avignon. Doctorante à l'Université Paris-Sorbonne, elle prépare une thèse en cotutelle sous la direction de M. Raphaëlle Legrand (Université Paris-Sorbonne) et de M. Teresa Maria Gialdroni (Université Tor Vergata de Rome). Son projet de recherche porte sur l'anamorphose des personnages mythologiques homériques dans la cantate italienne des xvii^e et xviii^e siècles. Directrice artistique d'ARTEMIDA, membre d'IReMus et *Clori Cantata Italiana*, elle est coordinatrice du projet de recherche *TemperApp* ainsi que créatrice du catalogue de musique sur les textes de Pétrarque. Soliste et continuiste, Elisa enregistre pour les labels « Rainbow Classics » et « Dynamic » en solo, en formation de chambre et orchestre.

Véronique Alexandre Journeau Docteur en musicologie (Sorbonne université) puis Dr. en sinologie (Université Paris Diderot) et actuellement chercheure HDR au Creops (Centre de recherche sur l'Extrême-Orient de Paris Sorbonne), est l'auteur de nombreux articles (en français, anglais et chinois) dont « Three Key-Operators of the Tuning/Modulation Process on the Zenghou Yi Chime Bells », R. Eichmann - L.-Chr. Koch - J. J. Fang (eds.), *Studien zur Musikarchäologie* XI, *Orient-Archäologie* 40 (Rahden/Westf.), 2019, p. 3-17, et d'ouvrages dont *Poétique de la musique chinoise* (L'Harmattan, 2015). Elle dirige, depuis 2009, la collection « L'univers esthétique » chez L'Harmattan et, depuis 2010, dans un partenariat interuniversitaire, l'équipe de recherche interartistique et interculturelle LangArts (site : <https://langarts.hypotheses.org>), dont les publications les plus récentes sont : *L'instant et l'essence de l'inspiration à la croisée des arts et des cultures* (L'Harmattan, 2019) et *Du signe à la performance – La notation, une pensée en mouvement* (L'Harmattan, 2019).

Roberto Barbessi is Professor of History and Philosophy at Licei Poliziani in Montepulciano, Siena. Graduated in Philosophy with a theoretical thesis on the Italian philosopher Emanuele Severino, in 2008 he obtained a PhD at the University of Verona with a study of ethical and ontological problems on Hans Jonas. For several years he has carried out business consultancy and training activities for small and medium-sized enterprises, experimenting and synthesizing various training methodologies, with a multidisciplinary approach and the constant integration of psychological, sociological and psycho-socialanalytical literature. Through some historical research he discovered a Leonardesque villa in Tuscany, where he moved to take care of its restoration. Continuing his research on Leonardo's stay in Val di Chiana, he devised an unprecedented cultural format, synthesizing and transforming the historical philosophical research on the Italian Renaissance into an intriguing cultural tourism format for groups and corporate meetings inspired by the artistic and philosophical network of Agostino Chigi, illuminated Renaissance patron, who, on the model of Lorenzo the Magnificent had activated his own secret academy: www.accademiavinciana.it

Konstantinos Alevizos est docteur en musicologie ainsi que compositeur et organiste. Il est également conférencier et membre du comité scientifique de Revue Musicorum. Ses analyses, fortement influencées par un prisme Schönbergien, étudient la fonctionnalité de l'écriture musicale au travers de l'examen de formes techniques de composition. Ancien professeur d'orgue au CRR de Chambéry Pays de Savoie et ATER dans le département SATIS à Aix-Marseille-Université en composition, il est actuellement membre du laboratoire PRISM.CNRS (UMR7061) et formateur au Centre de Formation pour le Diplôme d'Etat en danse, CFDM. Il est co-fondateur de l'association Artemida (www.artemida.fr). Il a publié en France, Italie, Allemagne et Canada.

Responsabilité scientifique : Konstantinos Alevizos, Elisa Barbessi et Joël Figari.

Comité d'organisation : Konstantinos Alevizos, Elisa Barbessi, Joël Figari, Baptistine Marcel, ARTEMIDA.

Publication dans Revue Musicorum, 2021. Direction: Laurine Quetin.

Numéro sous la responsabilité éditoriale de Konstantinos Alevizos, Elisa Barbessi et Joël Figari.