

4030
VIRET, J.
1986

MUSIQUE, NOMBRES, COSMOS:
QUELQUES REFLEXIONS »PYTHA-
GORICIENNES«

JACQUES VIRET

Université de Strasbourg II,
22, rue Descartes,
67000 STRASBOURG, France

UDC: 78.01

Original Scientific Paper
Izvorni znanstveni rad
Received: June 26, 1986
Primljeno: 26. lipnja 1986.
Accepted: September 3, 1986
Prihvaćeno: 3. rujna 1986.

Résumé — Abstract

La corrélation des nombres et des sons musicaux, mise en évidence par Pythagore, n'est rigoureuse que si l'on envisage les rapports numériques des intervalles sous un angle qualitatif et non purement quantitatif, c'est-à-dire en considérant la série fractionnaire ($1/2$, $1/3$, $1/4$ etc.) plutôt que celle des entiers (1, 2, 3, 4 etc.). La valeur signifiante de chaque intervalle — par delà son aspect quantitatif de distance — suppose donc que celui-ci soit relié à

un son *fondamental*, dont le rôle équivaut à celui de l'unité numérique et qui correspond à la prime de la série harmonique. Cette fondamentale s'actualise syntaxiquement en tant que *tonique*, et elle se rattache au symbolisme du *centre principal*, tout comme l'unité numérique et le point géométrique. La notion de tonalité ressortit ainsi, très généralement, à l'essence qualitative des intervalles musicaux.

Les intervalles sont des témoignages des premiers jours de création; mystérieux comme le nombre, de même essence que les concepts fondamentaux de la surface et de l'espace, étalons à la fois pour le monde audible et pour le monde visible; parties de l'univers, qui se propage selon les mêmes rapports que ceux de la série harmonique, de sorte que la mesure, la musique et le cosmos se confondent en une seule unité.

Paul Hindemith, *Unterweisung im Tonsatz*

Que la musique entretienne d'étroits rapports avec les nombres, ce n'est là un secret pour personne depuis qu'au VI^e siècle avant notre ère Pythagore a fait de cette corrélation l'une des pièces maîtresses de sa philosophie. Comme de plus il voyait dans les nombres le substrat de toute réalité — cette »métaphysique du nombre« lui a sans doute été

inspirée par les doctrines orientales auxquelles il fut initié¹ — la musique devenait à ses yeux un symbole privilégié du «cosmos», terme qu'il fut le premier à utiliser pour suggérer l'ordre universel reflété par les sons musicaux.² Adoptée par la culture chrétienne du Moyen Âge, la philosophie pythagoricienne du nombre s'y perpétua au sein du *quadrivium*, groupe de quatre disciplines dont elle constituait la base commune et qui englobait la musique aux côtés de l'arithmétique, de la géométrie et de l'astronomie. Cette philosophie incluait l'idée d'une «musique cosmique», harmonie abstraite inaccessible à l'oreille physique et modèle de la musique audible qui n'en serait qu'une image très imparfaite. Une semblable conception paraîtra fantaisiste ou extravagante à l'homme d'aujourd'hui: il aura tendance à s'en moquer d'un sourire condescendant, et cette réaction illustre toute la distance séparant notre optique prétendument «évoluée» et celle de l'homme médiéval, encore nourri des traditions premières de l'humanité archaïque. Si pourtant la mentalité moderne, façonnée par les conquêtes spectaculaires des sciences et des techniques, ne nous avait point rendus quelque peu blasés face aux mystères cachés dans les phénomènes les plus simples de la nature, nous serions capables, à l'exemple des antiques philosophes pythagoriciens, de nous émerveiller devant cette surprenante correspondance entre les sons et les nombres: comment ne pas nous étonner que l'ordonnance la plus rigoureuse et rationnelle qui soit se retrouve — sans que s'en doute le moins du monde quiconque n'en a pas été averti — dans l'art en apparence le plus libre et le plus spontané, celui qui pénètre notre vie affective et émotionnelle et s'en fait l'interprète fidèle? Cette approche chasse maints préjugés et nous libère de multiples conditionnements dont nous sommes les victimes souvent inconscientes. Elle invite à un salutaire «retour aux sources», grâce auquel est renoué le fil nous reliant aux fondements d'une sagesse immémoriale, dont les enseignements n'ont rien perdu de leur actualité: les réflexions ci-après, nous l'espérons, en fourniront la preuve.³

I — Un curieux paradoxe

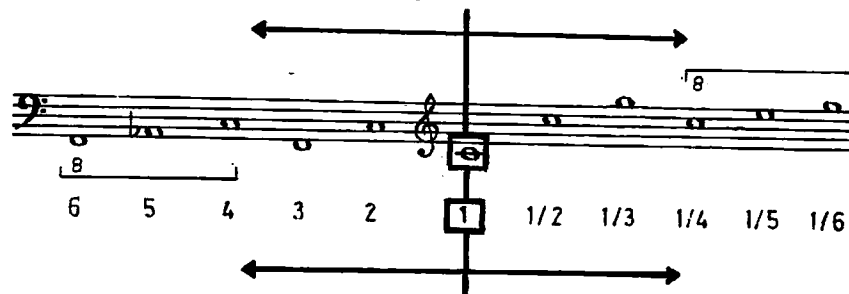
Interrogeons-nous tout d'abord sur le fait même qui nous occupe, à savoir la corrélation entre les sons musicaux et les nombres, ou plus

¹ Sur les sources orientales de la pensée pythagoricienne, cf. Charles WERNER, *La philosophie grecque*, Payot, Paris, 1946, pp. 13—14; Matila GHYKA, *Philosophie et mystique du nombre*, Payot, Paris, 1952 (réédition 1985), p. 32.

² Sur la notion de «cosmos» selon Pythagore, voir le témoignage de PHILOLAOS (fragment 1 dans DIELS, *Doxographi graeci*, p. 327).

³ Il ne manque pas d'études sur la valeur archétypique et générative des nombres dans la nature, les sciences et les arts selon une perspective pythagoricienne plus ou moins fidèle. La plus connue est l'ouvrage de Matila GHYKA précédemment cité (cf. note 1), qui pourtant ne répond qu'imparfaitement à son titre et peut être contesté sur certains points. Voir également Jean CHEVALIER et Alain GHEERBRANT, *Dictionnaire des symboles*, nouvelle édition, Laffont, Paris, 1982, article «nombre», pp. 677—679.

exactement entre l'ordonnance physique, acoustique des intervalles sonores, et celle des rapports numériques qui les sous-tendent. Prenons une longueur de corde quelconque⁴ à laquelle nous attribuerons par convention le coefficient 1, quelle que soit cette longueur effective. Si nous mettons la corde en vibration elle produira un son déterminé, quant à sa hauteur, par la longueur vibrante. Doublons cette longueur: nous obtiendrons l'octave grave de ce son, tandis qu'une longueur réduite de moitié émettra l'octave aiguë. Avec une longueur triple d'un côté, réduite au tiers de l'autre, nous aurons ici et là une douzième, octave de la quinte, et une longueur vibrante multipliée ou divisée par quatre donnera la double octave. On peut poursuivre ainsi l'agrandissement et le raccourcissement de cette longueur, théoriquement à l'infini dans les deux sens, de manière à engendrer deux séries symétriques où le même intervalle se retrouve conjointement au grave et à l'aigu du son initial, avec des rapports inverses respectifs n (équivalent de $n/1$) et $1/n$. La série des entiers correspond aux intervalles graves et tend vers l'infini, alors que celle des fractions se rattache aux intervalles aigus et tend vers zéro; entre les deux séries le nombre 1, celui du son initial, fait figure d'axe de symétrie:



Toutefois — et c'est là que nous voulons en venir — la symétrie n'est point aussi rigoureuse qu'elle le paraît de prime abord. Elle se manifeste d'une part entre les intervalles musicaux, d'autre part entre les fractions qui les traduisent numériquement (où le même nombre figure au numérateur d'un côté, au dénominateur de l'autre, le nombre complémentaire étant 1 dans les deux cas: $1/n$ a comme terme symétrique $n/1$), mais non point entre les longueurs délimitées sur la corde vibrante. En effet la série des entiers revêt l'aspect d'une *progression rectiligne* (ou «arithmétique»)

⁴ La même expérience pourrait être faite sur la colonne d'air renfermée à l'intérieur d'un tuyau, mais elle serait alors matériellement moins aisée à réaliser. La mesure des intervalles sur la corde vibrante s'effectuait au Moyen Âge de la manière la plus simple grâce au *monocorde*, instrument d'usage surtout théorique hérité de la tradition pythagoricienne antique: «travaillez le monocorde», aurait conseillé Pythagore à ses disciples au moment de mourir (d'après Aristide Quintilien, dans MEIBOM, II, p. 116). Cf. Jacques CHAILLEY, *Expliquer l'Harmonie?*, éd. Rencontre, Lausanne, 1967, p. 11.

dont chaque terme se déduit du précédent par l'adjonction à celui-ci d'une longueur invariable, celle-là même qui mesure le son initial et à laquelle nous avons attribué le coefficient 1; la série des fractions, quant à elle, se présente comme une *courbe* tendant vers l'asymptote zéro, ce qui résulte du fait que la longueur séparant deux termes consécutifs décroît régulièrement à mesure que l'on avance dans la série, et qu'elle tend elle aussi vers zéro. Or si l'on compare les séries numériques d'une part et celles des sons musicaux d'autre part, on constate que leur *parallélisme ne vaut que pour la série fractionnaire mais non pour celle des entiers*, puisque dans les deux sens les intervalles musicaux grandissent selon une progression analogue à celle de la série numérique des fractions. Par conséquent cette dernière seule semble réellement vérifier la corrélation entre les intervalles musicaux et les nombres; pourtant c'est au gré d'une démarche identique, fondée sur l'application des proportions numériques à la mesure d'une corde vibrante, que nous avons édifié l'une et l'autre série . . .

Il n'est guère possible d'expliquer ce déconcertant paradoxe sans se faire une idée claire des différents ordres de grandeur en présence, car c'est en cela que réside, selon toute vraisemblance, le noeud du problème. Il faut alors élargir notre champ de réflexion et distinguer, dans leur généralité, deux types de symétrie que l'on pourrait appeler *spatiale de juxtaposition* (ou de *contiguïté*) pour l'une et *dynamique de rapports* pour l'autre. Le premier type porte sur une constellation d'objets concrets ou abstraits distribués dans un *ordre* identique de chaque côté d'un *axe central*; on peut le symboliser par la succession des nombres positifs et négatifs, de telle sorte que l'axe de symétrie, représenté ici par le nombre zéro, s'obtient en *additionnant* les deux grandeurs opposées (positive et négative). Le second type concerne des grandeurs assimilables à des *forces* — en donnant à ce concept une extension aussi large que possible — car on ne saurait additionner deux forces de même nature, mais seulement les *multiplier*: on dit bien «redoubler d'intensité», «frapper deux fois plus fort» et ainsi de suite. Il existe alors un état d'équilibre exprimé non par le nombre zéro (aucune multiplication de nombres autres que zéro ne donne un tel produit), mais par *un*. Si par exemple je roule à 60 km/heure et que j'accélère pour parvenir à 120 km/heure, j'ai multiplié ma vitesse par deux; pour revenir à mon allure initiale (état d'équilibre) je dois réduire cette vitesse de moitié ou, ce qui revient au même, la multiplier par un demi (donc $2/1 \times 1/2 = 1$). Il s'agit ici non de *quantités qui s'annulent*, mais de *forces qui s'équilibrent*, ce que résument les deux nombres zéro et un jouant un rôle équivalent dans leur ordre respectif. On remarquera encore que la symétrie spatiale affecte un caractère *statique* et s'oppose par là au caractère *dynamique* propre à la symétrie de rapports.⁵

⁵ Ces deux types de symétrie sont mis en évidence par René GUÉNON: cf. «Remarques sur la notation mathématique», article reproduit dans le recueil posthume des *Mélanges*, Gallimard, Paris, 1976, pp. 98—101.

Les phénomènes perceptifs, tels que l'audition des intervalles musicaux, relèvent comme cela semble naturel de l'ordre dynamique de rapports, auquel néanmoins demeurent étrangers les faits matériels provoquant l'excitation sensorielle. La psychologie expérimentale a découvert la loi très simple et générale qui gouverne la relation entre excitant et sensation: c'est la *loi de Fechner*, selon laquelle *l'excitation est proportionnelle au carré de la sensation*, ce qu'on peut formuler autrement en disant que *la sensation varie comme le logarithme de l'excitation*.⁶ Pour l'audition cette loi se vérifie sur le double plan des intensités et des hauteurs. Sous l'angle de l'intensité on observe par exemple que ce ne sont pas vingt violons qui émettent un son deux fois plus puissant que dix, mais cent, soit le carré de dix; de même pour doubler l'intensité de cent violons il en faut mille, carré de cent. Ainsi le rapport proportionnel entre les deux grandeurs considérées reste le même, ce qui ne serait pas le cas si au lieu de multiplier on additionnait: $10 + 10 = 20$ et $20 + 10 = 30$, mais $20/10$ n'égale pas $30/20$, de sorte qu'avec une progression 10, 20, 30 on aurait affaire à une série non plus de rapports mais de quantités juxtaposées (progression arithmétique de raison 10). La même loi explique qu'en multipliant par 2, 3, 4 etc. une longueur vibrante quelconque on produise non point un échelonnement de sons équidistants, à l'image de la série numérique — ce devrait être une juxtaposition indéfinie d'octaves —, mais bien un éventail varié de sons se resserrant progressivement et régulièrement vers l'aigu, où les octaves correspondent aux puissances de 2 ($4 = 2^2$ pour la double octave, $8 = 2^3$ pour la triple octave, etc.).

Il y a cependant une particularité digne d'attention qui différencie les perceptions musicales de hauteurs vis-à-vis des autres perceptions régies par la loi de Fechner: tandis que ces dernières affectent une nature essentiellement *qualitative* et ne peuvent être mesurées, c'est-à-dire quantifiées, que dans des conditions expérimentales, les perceptions d'intervalles sonores possèdent de par leur essence même un aspect quantitatif, grâce auquel *la qualité spécifique d'intervalles quantitativement très proches est ressentie spontanément* et de manière prononcée. Considérons par exemple ce qui se passe, pour reprendre le cas de tout-à-l'heure, lorsqu'on augmente le nombre de violons; on se rend compte que l'intensité sonore de cent violons est très supérieure à celle de dix violons, mais quatre-vingt-dix ou quatre-vingt-quinze violons ne procureraient pas une impression sensiblement différente: la perception demeure donc approximative. Rien de tel pour l'audition des intervalles: la septième majeure et l'octave sont l'une la plus accusée des dissonances et l'autre la plus parfaite des consonances, bien que leurs longueurs vibrantes soient très proches. Très proches du moins si l'on ne considère que les longueurs elles-mêmes, à savoir leurs mesures; tout change si l'on envisage les rapports de ces mêmes longueurs, car alors celui de l'octave est le plus simple après l'unité ($2/1$),

⁶ Cf. Emile LEIPP, *Acoustique et musique*, 3ème éd., Masson, Paris, 1980, p. 111.

tandis que la septième majeure a un rapport complexe (243/128 en système pythagoricien, 15/8 en système harmonique). On en déduit que l'oreille détient une capacité tout à fait spéciale d'*appréhender les rapports quantitatifs sous-jacents à ses perceptions qualitatives de hauteurs*, et que ce sont ces rapports quantitatifs, ressentis qualitativement par l'entremise d'une impression sensorielle de consonance et de dissonance, qui déterminent la valeur proprement musicale de chaque intervalle.⁷

L'intervalle musical paraît être en fait la seule donnée perceptive offrant une pareille intrication du qualitatif et du quantitatif, et c'est à elle qu'il doit son pouvoir d'expression à nul autre semblable, en vertu de sa faculté de créer de toutes pièces un langage entièrement formalisé et idéalisé, débarrassé de toute collusion obligée avec la réalité sensible du monde environnant. Il doit également à sa dimension quantitative de pouvoir engendrer un espace imaginaire, l'*«espace sonore»* où se déploient les intervalles sous leur double visage mélodique et harmonique: la quinte est perçue comme un intervalle *«plus grand»* que la tierce ou la quarte, mais *«plus petit»* que la sixte ou la septième, exactement comme s'il s'agissait de distances spatiales; et effectivement les longueurs vibrantes varient spatialement d'une manière corrélative (mais non parallèle) aux *«distances»* subjectivement perçues au sein de cet espace imaginaire. Toutefois l'appréciation qualitative de ces distances ne ressemble en rien à celle de notre oeil percevant les distances de l'espace extérieur, appréciation qui n'est guère autre chose ordinairement que celle du *«plus grand»* ou du *«plus petit»*. Notre oreille, pour sa part, complète sa perception *«spatiale»* — celle des sons graves et aigus juxtaposés — par une autre perception, plus fine et plus signifiante, qui vient se superposer à la première pour l'enrichir. Cette perception qualitative se fonde directement sur les rapports numériques et introduit du même coup un ordre échappant aux quantifications spatiales: deux sons séparés par un intervalle d'octave sont spatialement éloignés l'un de l'autre, mais un lien étroit les unit pourtant en vertu de leur rapport numérique très simple, qui fait de leur combinaison une *«consonance parfaite»*. En somme deux quantités hétérogènes interfèrent, l'une qui découle de la *situation* réciproque des sons en présence, de leur proximité ou de leur éloignement mutuel, l'autre qui commande les *rapports* de ces mêmes sons entre eux, rapports conditionnés par leurs liens d'affinité à la fois qualitative et quantitative.

On saisit dès lors la raison du paradoxe signalé plus haut, raison qu'il faut chercher dans l'ambivalence de l'espace sonore où s'inscrivent les intervalles. Cet espace comme tel assigne une *position* propre à chaque son perçu et définit une *distance* entre deux sons rapportés l'un à l'autre; mais les quantités mesurant ces positions et distances n'y sont que la *projection spatiale*, pour ainsi dire, de *quantités issues d'un ordre dyna-*

⁷ C'est pourquoi LEIBNIZ pouvait écrire avec raison que *«la Musique est un exercice d'Arithmétique secrète, et celui qui s'y livre ignore qu'il manie des Nombres»* (lettre à Goldbach du 17 avril 1712, citée par GHYKA, *op. cit.*, p. 219).

mique de rapports. Il s'ensuit que le caractère spatial de la série numérique double des entiers $1/n$ et des fractions $n/1$ est illusoire, comme aussi par conséquent la dissymétrie qui nous posait problème. Cette dissymétrie n'existe que par la transposition dans l'espace matériel — les longueurs de la corde vibrante — de quantités qui en soi relèvent de l'ordre dynamique de rapports inhérents à la perception auditive, et pour lesquels la série en cause se révèle normale et donc symétrique dans cet ordre particulier. Aussi ces quantités très spéciales possèdent-elles la propriété unique de transmuier l'espace imaginaire de la perception musicale en un *«espace qualitatif»*, où les distances mesurent des rapports et non de simples positions spatiales.

De l'intervalle à l'ordre tonal

Lorsqu'une mélodie passe d'un son à un autre elle franchit dans l'espace sonore imaginaire une distance équivalente à l'intervalle compris entre ces deux sons, intervalle qualifié en conséquence d'*«ascendant»* si le second son est plus aigu que le premier, de *«descendant»* s'il est plus grave. Ainsi le parcours de la ligne musicale apparaît comparable au déplacement d'un objet ou à la marche d'un être animé dans l'espace réel. C'est pourquoi l'intervalle de seconde (majeure ou mineure), celui du *«plus court chemin»*, a de tout temps été considéré comme le plus conforme à l'essence du mouvement mélodique, à savoir la continuité sonore du glissement indifférencié vers l'aigu ou le grave.⁸ Cependant une mélodie entièrement *«glissée»* ne serait pas proprement musicale, ou du moins elle ne répondrait pas à la définition traditionnelle de cette notion: elle relèverait plutôt du bruit organisé, quand bien même un *glissando* occasionnel et très limité demeure possible comme facteur d'expression (le *«port de voix»*) ou comme moyen d'accroître le *legato*. Par delà le simple mouvement spatial d'un son à un autre le facteur musical intervient sous les dehors de la *discontinuité* inhérente au concept même d'intervalle: pour qu'il y ait intervalle il faut que deux sons spatialement distincts soient rapportés l'un à l'autre, et qu'une affinité soit perçue entre eux indépendamment de leur éloignement dans l'espace. Or cette affinité ou ce rapport sont directement tributaires des *longueurs de cordes vibrantes* ou des *fréquences vibratoires*: la possibilité de mesurer avec précision le nombre de vibrations effectuées par la corde mise en branle a révélé que ce nombre ou *«fréquence»* est *inversement proportionnel* à la longueur de la corde: par exemple l'octave aiguë d'un son quelconque sera émise par une corde longue de moitié et vibrant selon une fréquence double de celle du son initial; rapports de

⁸ Voir à ce sujet Hugo RIEMANN, *Les éléments de l'esthétique musicale*, Alcan, Paris, 1906, p. 51. L'importance du glissement comme élément primordial de la mélodie est mentionnée entre autres par Walter WIORA (*Les quatre âges de la musique*, Payot, Paris, 1963, p. 14) et par Jacques CHAILLEY (*Éléments de philologie musicale*, Leduc, Paris, 1985, p. 68).

longueurs de cordes et fréquences vibratoires représentent donc bien deux aspects corrélatifs d'un seul et même phénomène acoustique.

Si deux sons acquièrent un sens musical en vertu du rapport physique sous-tendant leur situation réciproque au sein de l'espace sonore, il va de soi qu'un semblable ordre de rapports doit s'établir, à un niveau structural plus élevé, pour les intervalles entre eux. Lorsque l'on passe d'un son à un autre, puis de celui-ci à un troisième, comme entre ces deux derniers un nouvel intervalle se trouve énoncé — donc un nouveau rapport — le lien intelligible entre les deux intervalles ne peut être que d'une même nature relationnelle que celui qui se manifeste entre deux sons. Il en va de même, de proche en proche, pour tous les sons appartenant à un ensemble syntaxique, qu'ils soient perçus dans la succession ou la simultanéité, ou en d'autres termes mélodiquement ou harmoniquement (la perception harmonique se fonde exclusivement sur le rapport intervalle et non sur la position spatiale des sons considérés). Le contenu musical ou sémantique de cet ensemble syntaxique, quelle que soit son ampleur (ce peut être une simple phrase mélodique, aussi bien qu'un mouvement entier de symphonie), sera déterminé quant à l'organisation des hauteurs par la résultante globale de tous les rapports intervalles s'établissant entre les sons constitutifs de l'ensemble en cause.

D'où il découle qu'il n'est pas plus faux de réduire une mélodie à une succession d'intervalles — et à plus forte raison à une succession de notes isolées —, ou de prétendre analyser un accord comme une superposition d'intervalles autonomes, que de ramener une structure sonore complexe à la somme de phénomènes ponctuels, juxtaposés selon une pure relation de contiguïté.⁹ La signification sémantique de cette structure devra être nécessairement envisagée comme découlant d'une *relation dynamique* entre tous ses éléments constitutifs, ce qui s'agissant des hauteurs équivaut à étendre le champ de validité des principes régissant l'intervalle isolé à la totalité de la structure organiquement agencée. Or ces principes ne sauraient être autres que ceux que résume la figure présentée en commençant, à propos du parallélisme entre l'ordre numérique et l'ordre sonore. A ce parallélisme avait trait notre premier sujet de réflexion, qui nous a mis sur la voie de la distinction fondamentale entre les deux ordres rationnels, celui de juxtaposition et celui de rapports. La suite logique en sera l'extension de cette dualité de points de vue, jusqu'à présent étudiée au niveau élémentaire de l'intervalle simple, et les conséquences qu'elle entraîne à celui du langage et des limites naturelles susceptibles de lui être assignées.

⁹ Ces considérations rejoignent l'approche «gestaltiste» de la mélodie que nous avons exposée en un précédent article: «Mélodie et 'Gestalt', pour une nouvelle approche de l'analyse mélodique», *International Review of the Aesthetics and Sociology of Music*, XIII, 1982/1, pp. 39—53. Voir aussi, dans une perspective similaire, Jacques CHAILLEY, «La notion d'échelle d'observation appliquée à l'analyse musicale», *Mélanges Georges Jamati, C.N.R.S.*, 1955 (reproduit dans *De la musique à la musicologie*, éd. Van de Velde, Tours, 1980, pp. 127—129).

Si donc nous demeurons fidèles à notre ligne générale de pensée, consistant dans la corrélation entre l'ordonnance des sons et celle des nombres telle que l'ont mise en lumière et explicitée les philosophes pythagoriciens de l'Antiquité, nous nous souviendrons aussi que les mêmes mécanismes rationnels se font jour dans chacun de ces deux domaines. De la sorte les lois d'organisation décelables au sein des nombres vaudront également pour l'explication des structures sonores, à condition bien entendu d'éviter toute extrapolation abusive capable de mener le raisonnement à des conclusions erronées: ainsi en irait-il, très particulièrement, si nous tombions comme beaucoup dans le piège d'une confusion entre les ordres de juxtaposition et de rapports.

Revenons à la série numérique dont procède l'ordonnance hiérarchisée des intervalles musicaux: $1/n \dots 1/4, 1/3, 1/2, 1, 2, 3, 4 \dots n$. Nous avons vu que la symétrie de cette série n'existe véritablement que dans la mesure où on la considère comme représentative non point de quantités spatiales, mais de rapports dynamiques conçus à partir d'un état d'équilibre exprimable par le nombre 1. Ce nombre central est obtenu par multiplication réciproque des deux termes appartenant à chaque couple symétrique: $1/n \times n = 1$. Hors de cette relation terme à terme la symétrie s'évanouit: si l'on réduit la série double à son apparence extérieure, celle d'une juxtaposition «spatiale» de grandeurs croissantes d'un côté, décroissantes de l'autre, on s'achoppe à l'illusoire dissymétrie qui nous a intrigués. Considérée sous cet angle la série des fractions revêt la forme d'une courbe alors que celle des entiers suit une progression rectiligne; la distance entre deux termes consécutifs diminue dans le premier cas et reste constante dans le second. Mais cela suppose qu'on assimile les entiers à des grandeurs juxtaposées, donc avant tout spatiales, chacune d'entre elles étant alors issue de la précédente par *addition* d'une quantité invariable, en l'occurrence l'unité. Il n'en va pas de même pour la série des fractions: ici l'unité n'est point une simple quantité que l'on peut additionner ou soustraire, mais bien une *valeur-limite*, une *référence première* en fonction de laquelle tous les autres termes sont exprimés non par une addition mais par une *multiplication* ressortissant à un ordre de *rapports*. Et les fractions successives ne sauraient se déduire les unes des autres à l'instar des entiers: aucune opération arithmétique ne permet de déduire $1/3$ à partir d' $1/2$, ni $1/4$ à partir d' $1/3$. En revanche $1/4$ peut se déduire d' $1/2$ (ou vice-versa), parce qu'entre ces deux fractions intervient une relation autre qu'additive ou soustractive, donc de rapport: $1/4$ est la moitié d' $1/2$ (rapport $1/2$), $1/2$ le double d' $1/4$ (rapport $2/1$); la série fractionnaire s'ordonne ainsi selon un réseau relationnel infiniment plus riche et complexe que celle des entiers, réseau qui est, on l'a vu, le seul à régir l'ordonnance numérique des intervalles musicaux.

L'unité sert aussi de principe d'engendrement pour la série des entiers, mais ici son rôle et sa fonction ne sont point les mêmes que pour la série des fractions: cette ambivalence de l'unité est à l'origine de la différence de perspective existant entre les deux séries, et elle mérite qu'on s'y

attarde un instant en raison des très importantes implications qu'elle recèle. En effet ces deux séries, si on les envisage non plus quant à la symétrie dynamique qui les unit mais relativement aux propriétés qui les distinguent, correspondent aux *deux aspects complémentaires du nombre en soi*, aspects qui sont également ceux de l'unité même. Du côté des entiers l'unité amorce la série des nombres comme le plus petit d'entre eux, et elle les fait naître au gré d'une indéfinie duplication d'elle-même: ce sont les nombres de l'arithmétique vulgaire, concepts purement quantitatifs renvoyant à une multiplicité matérielle, c'est-à-dire non rapportée à un principe unificateur transcendant leur développement cumulatif. L'unité joue ici le rôle d'une simple «unité de mesure», d'un «dénominateur commun» entre tous les nombres qui la contiennent. Au rebours, du côté des fractions l'unité contient tous les nombres, ceux-ci désignant alors autant de qualités ou de déterminations particulières de l'unité. Par opposition à la série des entiers, image d'une multiplicité matérielle et quantitative, celle des fractions se rattache à une *multiplicité qualitative* que l'on peut appeler «spirituelle» puisqu'elle maintient un contact direct et permanent avec l'unité, laquelle est ici le symbole du Tout, du Principe, du Centre générateur, réellement «unique» au contraire des «unités» arithmétiques, éléments constitutifs des nombres quantitatifs. Ainsi, de même que «dans l'ordre principiel, toute multiplicité est comprise synthétiquement dans l'unité»,¹⁰ de même *chaque nombre émane en quelque sorte de l'unité* et tire d'elle sa réalité. De par son rapport essentiel et vital avec l'unité le nombre acquiert une dimension signifiante, symbolique et archétypique — celle-là même sur laquelle Pythagore fondait toute sa «métaphysique du nombre» —, et il possède de ce fait une individualité et une signification autonomes: dans la série fractionnaire, en effet, deux termes consécutifs sont toujours irréductibles l'un à l'autre, excepté 1 et 1/2.

On voit par là qu'une analogie inverse relie entre elles l'unité arithmétique des entiers et celle, «métaphysique», de la série des fractions, ce qui s'accorde parfaitement avec la relation réciproque des deux domaines considérés: le plus grand sur le plan quantitatif et matériel est le plus petit au point de vue qualitatif et spirituel, et vice-versa. Il en va exactement de même pour le point géométrique qui constitue, tout comme l'unité numérique, un symbole du Principe suprême: le «point primordial» engendre l'espace par rayonnement selon un processus similaire à celui des nombres émanant de l'unité.¹¹ Il est frappant d'observer à ce sujet

¹⁰ René GUÉNON, *Le règne de la quantité et les signes des temps*, Gallimard, Paris, 1970 (réédition), p. 118.

¹¹ Tel est le sens profond de la parabole évangélique du «grain de sénévé» (Matthieu, XIII, 31—32): le «Royaume des Cieux» est comme ce grain, «la plus petite de toutes les semences» qui devient en croissant un grand arbre; la doctrine hindoue utilise la même image (*Chândogya Upanishad*, III, 14. 3). Cf. René GUÉNON, «Le grain de sénévé», dans *Symboles fondamentaux de la Science sacrée*, Gallimard, Paris, 1962, pp. 433—440; sur le symbolisme du centre, cf. *ibid.*, pp. 83—141.

que l'ordonnance des intervalles musicaux ignore la multiplicité quantitative, puisque la série numérique des entiers, traduite en longueurs de corde vibrante, correspond à la même série intervallique que celle de la série fractionnaire. Il s'ensuit que les «nombres musicaux» sont bel et bien les *concepts qualitatifs envisagés par la doctrine pythagoricienne*, et non point ceux, quantitatifs, de l'arithmétique ordinaire. Cette constatation entraîne comme conséquence que seul un emploi des intervalles accordé à l'essence qualitative de leur fondement numérique se révèle naturel et légitime, et la limitation introduite par là n'est autre en fait que celle du *principe tonal* dans son extension la plus générale.

La notion de tonalité, éclairée sous son jour véridique, se rattache par là directement au concept du *centre générateur*, dont l'unité arithmétique d'une part et le point géométrique de l'autre représentent des symboles parfaitement adéquats, et elle en fournit l'équivalent exact dans le domaine des intervalles musicaux. De même que l'unité engendre la suite indéfinie des nombres et que l'espace entier émane d'un point central (les figures géométriques y transposent spatialement les nombres dont chacune procède), de même *la totalité des intervalles musicaux sont contenus en puissance dans un seul son*, dont le rôle ou la fonction sont analogues dans son ordre à ceux de l'unité numérique et du point géométrique dans le leur; et ce rôle ou cette fonction correspondent aux caractères attribués à la *tonique* non seulement par la théorie de l'harmonie occidentale mais aussi, et même plus nettement encore, par celle des systèmes modaux d'Orient (auxquels il convient de rattacher la monodie du Moyen Âge occidental, qui s'apparente à eux par sa nature «traditionnelle»). Cette essentielle similitude ressortit au phénomène acoustique de la corde vibrante, tel qu'on l'a précédemment décrit: à partir d'une longueur de corde quelconque, émettant un son déterminé, les divers intervalles seront produits en multipliant ou divisant cette longueur selon des rapports numériques rationnels; cette opération n'est autre en réalité qu'une transposition matérielle de l'engendrement des nombres par l'unité. Mais la nature physique du son musical offre une illustration plus évidente et plus immédiate du même processus: en effet un son n'est normalement jamais unique mais il s'entoure, comme on sait, d'une quantité variable de sons concomitants appelés *harmoniques* ou *partiels* et qui s'échelonnent selon l'ordre même que nous avons découvert en prélevant des longueurs décroissantes sur la corde vibrante. En d'autres termes le son produit par celle-ci, dans sa longueur totale, contient *matériellement* les sons correspondant aux longueurs de cordes qui entretiennent avec elle des rapports numériquement simples. La répartition des sons harmoniques ou partiels à l'aigu du son fondamental recoupe donc exactement l'organisation hiérarchisée des intervalles selon leurs rapports de fréquences: octave = 2/1, quinte = 3/2, quarte = 4/3, tierce majeure = 5/4, tierce mineure = 6/5,

¹² L'absence de séparation stricte entre consonance et dissonance (ou la relativité d'une telle séparation) est signalée par Paul HINDEMITH, *Unterweisung im Tonsatz* (*Theoretischer Teil*), 2ème éd., Schott, Mayence, 1940, p. 108.

ton entier = $9/8$, les autres intervalles se déduisant de ceux-ci par multiplication ou division (lesquelles correspondent respectivement à l'addition ou à la soustraction acoustique des intervalles considérés).

Du parallélisme entre l'organisation hiérarchisée des intervalles et l'étagement des harmoniques issus d'une fondamentale résulte, autre conséquence digne d'intérêt, le fait que les rapports de fréquences ou de longueurs de corde affectés à chaque intervalle s'expriment par des nombres qui sont précisément ceux des numéros d'ordre occupés au sein de cet étagement par les deux sons de l'intervalle; par exemple la quinte (rapport $2/3$) relie les second et troisième sons de la série, tandis que les troisième et cinquième sons de celle-ci produiront la sixte majeure (rapport $3/5$). Par ailleurs l'impression sensorielle de *consonance* et de *dissonance* — sans qu'il y ait de séparation tranchée entre l'une et l'autre¹² — se fonde conjointement sur les rapports numériques d'intervalles et sur le phénomène acoustique des harmoniques: un intervalle sera d'autant plus consonant que son rapport s'exprimera par des chiffres simples (proches de l'unité) et que ses deux sons constitutifs seront proches du son fondamental au sein de la série harmonique. Ainsi se fait jour entre l'ordonnance des intervalles — avec la qualité consonantique qui la rend perceptible par l'oreille — et le fait physique des harmoniques (se dégageant d'un son unique) une parenté rigoureuse et parfaite, déterminée par l'unicité de la base numérique sur laquelle reposent ces deux phénomènes complémentaires. La prééminence de l'unité en tant que source génératrice de tous les nombres se concrétise auditivement dans la *primauté du son fondamental* comme terme de référence pour tous les intervalles, et la notion de *tonique*, qui s'actualise à l'échelle du discours, ne fait qu'explicitier sur le plan syntaxique cette même primauté d'un son central et générateur.

La multiplicité qualitative des intervalles procède de l'unisson, équivalent du son fondamental exprimable par le rapport $1/1$, tout comme la succession indéfinie des nombres entiers émane de l'unité et dégage autant de «particularisations» de celle-ci. L'essence qualitative des nombres, traduite numériquement par la permanence de l'unité au numérateur des fractions dont chaque nombre constitue le dénominateur, correspond dans le domaine des intervalles musicaux à la dimension consonantique de ceux-ci, dimension directement tributaire de leur hiérarchie naturelle, exprimée corrélativement par les rapports de longueurs vibrantes et par la série des sons harmoniques. *L'unité demeure implicite et sous-jacente dans chaque nombre, et chaque intervalle musical porte en lui un lien signifiant qui l'unit au son fondamental.*¹³ En vertu de ce lien l'intervalle devient réellement un élément de langage, ce qu'il ne serait pas si on ne considérait en lui que son aspect spatial, c'est-à-dire quantitatif (la distance

¹³ Cela ne signifie pas que la fondamentale propre de chaque intervalle (mélodique ou harmonique) corresponde dans tous les cas à la tonique de l'ensemble auquel il appartient: cette fondamentale est en rapport avec la *qualité consonantique* de l'intervalle, mais elle ne régit nullement le *rôle syntaxique* qu'il joue au sein de l'ensemble en cause.

séparant les deux sons dont il se compose dans l'espace sonore imaginaire). Pour la même raison un intervalle ne saurait être envisagé comme une donnée autonome, douée d'un sens indépendant de celui des autres intervalles. Sa valeur signifiante implique obligatoirement qu'il s'insère dans un ensemble, et c'est au sein de ce contexte global qu'il acquiert un sens qualitatif. Cet ensemble, cette structure cohérente d'éléments étroitement solidaires investit l'espace sonore d'un réseau qualitatif, en lequel précisément réside ce que l'on peut appeler *l'ordre tonal des sons*.

A la lumière de ces considérations qui en éclairent les propriétés les plus naturelles, les plus profondes et les plus générales, le concept de tonalité se révèle à nous non comme le déterminant contingent d'un style mais comme *un caractère essentiel de langage*, inhérent en tant que tel au matériau sonore constitué par l'intervalle. Il instaure entre les sons *un ordre supérieur préexistant à tout principe particulier de structuration et à toute application spécifique* en telle époque ou tel lieu déterminés. Grâce à cet ordre chaque intervalle, par delà sa valeur propre, s'intègre à un tout organique auquel il renvoie implicitement, et que résume le «son premier» sous sa double forme de centre de référence dans le schéma intervallique (longueur totale de la corde vibrante) et de fondamentale dans la série harmonique. La présence constante d'une tonique — fût-elle mobile comme dans l'harmonie tonale — paraît dès lors une nécessité impérieuse dictée par le recours aux intervalles naturels: seule elle est à même de transformer une combinaison d'intervalles successifs ou simultanés en une structure signifiante. S'il en est ainsi c'est que deux sons isolés ne peuvent se transmuier en intervalle — au sens plein du terme — que dans la mesure où ils sont perçus en tant que rapport sonore (et non comme simple distance entre deux hauteurs); cela présuppose leur mise en relation avec une unité de base qui les englobe tous deux et permet de les rapporter l'un à l'autre, de même que deux nombres ne sont reliés entre eux que par leur commune référence à l'unité.

On voit par là que le postulat de Schönberg, prétendant créer une musique dépourvue de toute relation tonale et de toute hiérarchie entre les sons, repose sur un contresens flagrant puisqu'il va de pair avec le maintien des intervalles traditionnels de l'échelle tempérée. La loi tonale se trouve en effet inscrite dans ces intervalles de manière indéfectible, de sorte que s'évertuer à les en affranchir ne peut être le fait que d'une entreprise contre nature. Une musique véritablement atonale devrait logiquement écarter de façon radicale le système des intervalles naturels et oeuvrer dans le domaine du son brut, ce que tentent effectivement les compositeurs expérimentant les techniques électro-acoustiques: ces techniques éliminent ainsi toute ordonnance signifiante capable de dépasser la dimension purement sensorielle du timbre, elle-même étrangère à tout contenu conceptuel; elles se révèlent de ce fait inaptes à engendrer autre chose que des amalgames sonores chaotiques et artificiels, quel que soit

au demeurant l'agrément ou le désagrément que procurent à l'oreille les combinaisons de timbres ainsi réalisées.¹⁴

Si de semblables expérimentations restreignent volontairement la portée de leur message à l'horizon le plus limité qui soit, celui de la matière inerte, la soumission des structures sonores à l'ordre tonal les rend partielles d'une *vision spirituelle du monde*: les phénomènes matériels y sont appréhendés dans une globalité qui leur confère un sens, en vertu des affinités sous-jacentes les unissant entre eux par delà leur déterminisme superficiel. Envisagés selon l'optique matérielle et spatiale — c'est-à-dire quantitative —, les intervalles ne sont que des grandeurs, des segments prélevés dans l'échelle continue des sons: c'est ainsi que les met en oeuvre la musique atonale, méconnaissant leur nature qualitative fondée sur l'organisation hiérarchique qui les sous-tend. Si en revanche on aborde ces mêmes intervalles comme ce qu'ils sont réellement, à savoir des rapports qualitatifs d'affinité indépendants en soi de la spatialité sonore, on respecte en eux l'ordre caché qui préside à leur engendrement et qu'explicite la série des nombres. En vertu de cette dimension qualitative l'intervalle est envisagé comme un «être» individualisé, analogue en son domaine à ce que sont les nombres dans le leur: un son isolé n'a aucune signification sémantique et il n'en acquiert une qu'en entrant en relation avec un autre son, ce rapport entre deux sons étant le matériau élémentaire du langage musical sur le plan des hauteurs; de même un nombre n'existe qu'à la faveur d'un rapport implicite établi par l'esprit entre la multiplicité spécifique à ce nombre et l'unité ayant valeur de terme commun de référence pour tous les nombres. Un nombre quelconque ne saurait être considéré indépendamment de la place qu'il occupe au sein de la série numérique, tout comme l'intervalle musical renvoie au système hiérarchisé dont il est partie intégrante et qui lui confère un sens qualitatif. Les affinités d'intervalle à intervalle sont alors corrélatives à celles des rapports numériques qui les sous-tendent: par exemple l'octave entretient une relation plus étroite avec la quinte qu'avec la tierce majeure, car son rapport numérique (2/1) se rapproche davantage de celui de la quinte (3/2) que de celui de la tierce majeure (5/4). Pour la même raison la double octave s'apparente de plus près à l'octave simple (2/1, soit la moitié de 4/1) qu'à la douzième (3/1, sans rapport rationnel avec 2/1 ou 4/1). De par l'organisation tonale gouvernant l'agencement des sons, elle-même tributaire de

¹⁴ On objectera que certaines musiques d'Extrême-Orient font elles aussi retour au «son brut», et nous pensons notamment au jeu du *shakuhachi* japonais, pratiqué par certains adeptes du bouddhisme *zen* comme moyen de méditation. Mais il ne faut pas oublier à ce propos qu'un même phénomène peut avoir deux aspects opposés, l'un lumineux et bénéfique et l'autre sombre et maléfique, selon le principe de l'analogie inverse; en l'occurrence la musique du *shakuhachi* procède de la volonté d'échapper aux déterminations de la forme musicale pour retrouver quelque chose qui ressemble à la vibration primordiale de l'Éther originel, et permet ainsi à l'âme d'accéder à l'indétermination principielle, tandis que les musiques électro-acoustiques explorent les bas-fonds les plus ténébreux de la matière, démarche qui en est donc l'exacte antithèse.

l'évaluation des intervalles à l'aune de la consonance — indépendamment de leur déploiement dans la succession ou la simultanéité —, la construction sonore de l'oeuvre musicale s'échafaude en reflétant à sa façon la cohérence souveraine de l'univers cosmique, et la transcendante rationalité du nombre dont elle est le symbole audible.

Summary

MUSIC, NUMBERS, SPACE: SOME »PYTHAGOREAN« MEDITATIONS

The first part of the article shows that music intervals, if looked upon spatially, (above or below a central tone which was agreed on as a point of reference), organise themselves into a certain rational arrangement which is not spatial, but is a result of a *dynamic arrangement of relationships*. Thus a correlation among numbers and music tones, which Pythagoras observed and denoted with the lengths of vibrating chords, is not strictly valid unless we have in mind a series of fractions (1/2, 1/3, 1/4 etc), which are basically *qualitative*, and not a series of whole numbers (1, 2, 3, 4 etc), which are *quantitative*. Spatial or quantitative assessment of an interval is doubled by a qualitative assessment which arises from a consonant nature of every interval; this ambivalence is a characteristic of a music assessment in itself.

The second part of the article deals with the impact this observation has in the field of music speech. Here the idea of *unity* is stressed, it being a basic concept unifying an analogy of numbers and intervals. Qualitatively, numbers represent aspects of unity (fractions with a numerator 1); they are a symbol of a *basic centre*, which equals a geometrical point. Numerical unity produces numbers, while a geometrical point produces space by radiating air; in the same manner a *basic tone* causes musical intervals (the lengths of vibrating chords, a series of natural aliquots). Its syntactic equivalent is tonic; therefore the principle of tonality does not arise as an accidental phenomenon of the style, but as a fundamental feature of an utterance; inseparable from the basic nature of musical intervals in their qualitative dimension.

Sažetak

GLAZBA, BROJEVI, SVEMIR: NEKA »PITAGOREJSKA« RAZMISLJANJA

Prvi dio članka pokazuje da se glazbeni intervali, shvaćeni prostorno (više ili niže od jednog središnjeg tona, izabranog sporazumno kao točku referencije) ipak uređuju prema jednom racionalnom rasporedu koji nije prostoran nego proizlazi iz *dinamičkog poretka odnosa*. Tako korelacija između brojeva i glazbenih tonova, koju je uočio Pitagora i izrazio dužinama žice koja vibrira, nije striktno valjana osim ako se ne misli na seriju razlomaka (1/2, 1/3, 1/4, itd.), čija je bit *kvalitativna*, a ne na seriju cijelih brojeva (1, 2, 3, 4, itd.), čija je bit *kvantitativna*. Prostorni ili kvantitativni opažaj intervala podvostručava se, dakle, za jedan kvalitativni opažaj koji proizlazi iz konsonantne prirode svakog intervala; ova ambivalentnost pripada po sebi glazbenom opažanju.

Drugi dio članka izlaže posljedice ove primjedbe u području glazbenog govora. Ovdje se insistira na ideji *jedinstva*, temeljnom pojmu koji sadrži analogiju brojeva i intervala. Kvalitativno brojevi predstavljaju aspekte jedinstva (razlomci s brojnikom 1); ovi se dovode u vezu sa simbolizmom *osnovnog centra*, jednakog geometrijskoj točki. Brojčano jedinstvo proizvodi brojeve, a geometrijska točka proizvodi prostor isijavanjem zraka; na isti je način *temeljni ton* uzrokom glazbenih intervala (dužine titrajućih žica, serija prirodnih alikvota). Njegov sintaktički ekvivalent je *tonika*; prema tome, princip tonalitetnosti ne pojavljuje se kao slučajni fenomen stila nego kao bitno svojstvo govora, nerazdvojljiv od temeljne prirode glazbenih intervala u njihovoj kvalitativnoj dimenziji.