ACCORDS ET ENSEMBLES DE NOTES

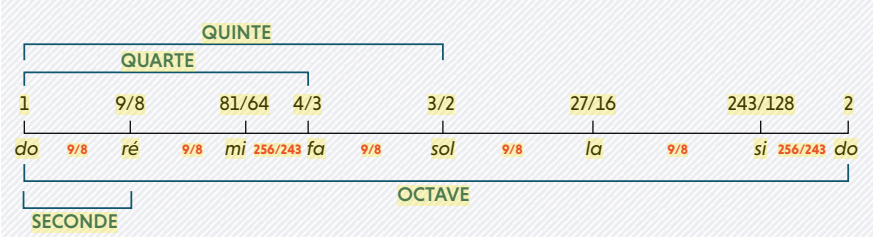
Un tétracorde est une succession de quatre sons (*do*, *ré*, *mi*, *fa*). Par extension, un hexacorde est une succession de six sons. Un accord est un ensemble de sons entendus simultanément, par exemple (*do*, *mi*, *sol*). Un accord peut subir ce que l'on nomme des renversements. Ainsi, dans le premier renversement de (*do*, *mi*, *sol*), *mi* devient la note la plus basse (*mi*, *sol*, *do*), et dans le deuxième renversement, c'est le *sol* (*sol*, *do*, *mi*).

MODE

Le mode indique une disposition particulière des intervalles de la gamme. La musique tonale s'organise en deux modes, le majeur et le mineur. La gamme de *do* majeur *(voir la figure page 6)* est le modèle des gammes majeures, la gamme de *la* mineur, celui des gammes mineures.

RAPPORTS ET PYTHAGORE

Les notes séparées d'une octave sont dans un rapport de fréquence 2/1, par exemple *la* 3 à 440 hertz et *la* 2 à 220 hertz. On peut imaginer d'autres rapports, ce que fit Pythagore pour concevoir sa gamme. Ainsi la quinte correspond-elle au rapport 3/2 et la quarte au rapport 4/3. À chaque fois, on prend soin de « normaliser », c'est-à-dire de ramener la note dans la gamme de départ.
En itérant le principe de la quinte (multiplier par 3/2), Pythagore construit la gamme diatonique à sept notes *(ci-dessous)* : 1 (l'octave), 3/2 (la quinte), 9/8 (la seconde, définie par $(3/2)^2 = 9/4$, que l'on divise par 2, pour normaliser, soit 9/8)... On constate que la quinte correspond à la cinquième note, d'où son nom. Il aurait pu continuer, mais il s'arrête à sept, probablement car ce nombre est celui des astres connus à son époque. De même, la septième itération de la quinte permet, à un très faible écart près, de boucler la boucle.
Quant aux écarts *(en rouge)*, on constate qu'il n'y a que deux valeurs : 9/8 et 256/243. La première définit le ton, la seconde, le demi-ton de la gamme diatonique.



RYTHME

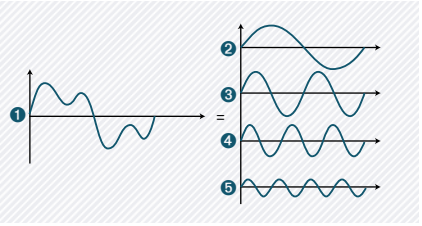
La mesure, le rythme et le mouvement fixent le déroulement temporel d'un morceau. La mesure est la division en parties égales d'un morceau de musique. Une mesure contient plusieurs notes et des silences ; elle est délimitée par des barres de mesure. Une mesure se subdivise généralement en deux, trois ou quatre temps. Tous les temps d'une mesure n'ont pas une égale importance. Dans une mesure à deux temps, le premier est un temps fort, le second un temps faible. Dans une mesure à trois temps, le premier est fort, le deuxième et le troisième sont faibles. Dans une mesure à quatre temps, le premier et le troisième sont forts, les deux autres faibles. Le rythme est caractérisé par les durées des notes et des silences dans une phrase musicale. La multitude des combinaisons possibles est une des principales richesses de la musique. Le mouvement est la vitesse à laquelle on doit interpréter un morceau : c'est le tempo.

TEMPO OU INTERPRÉTATION

Outre sa terminologie technique, l'écriture musicale utilise aussi des expressions spécifiques indiquant aux musiciens comment interpréter l'œuvre. Les termes, généralement indiqués en italien sur les partitions, sont expressifs : *affettuoso*, *agitato*, *con anima*, *con espressione*, *con spirito* (avec esprit), *grazioso*, *maestoso* (majestueux), *moderato*, *vivace*, voire *vivacissimo*. Ces termes évoquent les émotions que le musicien doit transmettre à l'auditeur. Les plus connus sont : *andante, andantino, allegro, allegreto* et *moderato.*

HARMONIQUE

Le son musical *(1, ci-dessous)* est la superposition d'un son fondamental *(2)* et d'harmoniques *(de 3 à 5)* dont les fréquences sont des multiples de la fréquence fondamentale (double, triple...). Plus un son est riche en harmoniques, plus il sera riche à l'oreille.

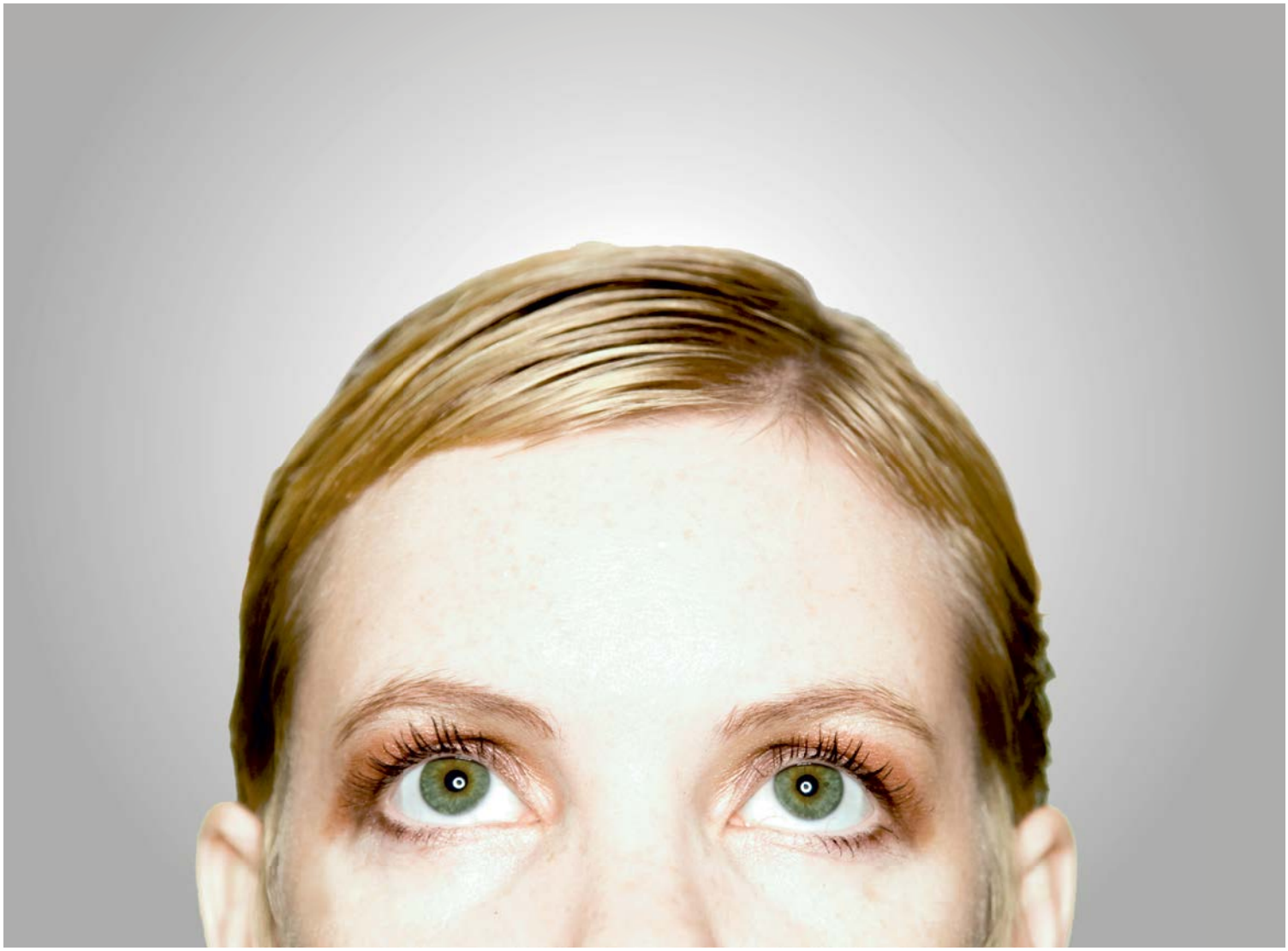


TIMBRE

Un son a quatre qualités : la durée, la hauteur (ou fréquence), l'intensité et le timbre.
Le timbre représente un son complexe formé de plusieurs fréquences issues de la fondamentale (ses harmoniques). Il permet d'identifier un son d'une façon unique. Deux sons produits avec deux instruments peuvent avoir la même fréquence fondamentale et la même intensité, mais jamais avoir le même timbre. C'est grâce au timbre qu'on distingue une même note jouée au piano ou au violon, mais aussi qu'on reconnaît la voix d'une personne.

AcademiaNet

La base de données qui rassemble toutes les femmes scientifiques de renommée internationale



AcademiaNet offre un service unique aux instituts de recherche, aux journalistes et aux organisateurs de conférences qui recherchent des femmes d'exception dont l'expérience et les capacités de management complètent les compétences et la culture scientifique.

AcademiaNet, base de données regroupant toutes les femmes scientifiques d'exception, offre:

:: Le profil des femmes scientifiques les plus qualifiées dans chaque discipline – et distinguées par des organisations de scientifiques ou des associations d'industriels renommées
:: Des moteurs de recherche adaptés à des requêtes par discipline ou par domaine d'expertise
:: Des reportages réguliers sur le thème »Women in Science«

Robert Bosch Stiftung

Spektrum der Wissenschaft

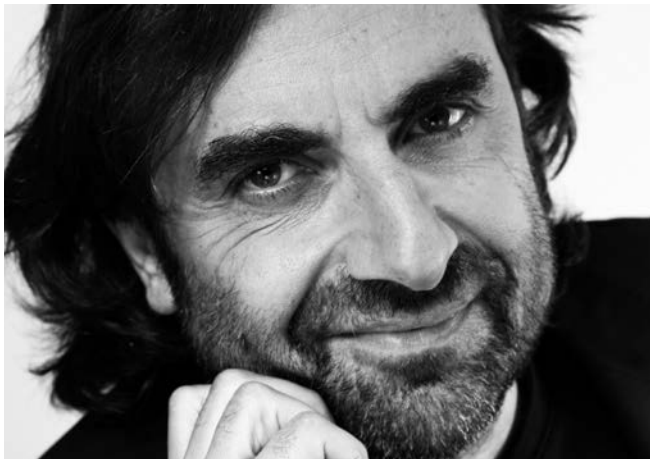
nature

Pour la Science

Une initiative de la Fondation Robert Bosch en association avec Spektrum der Wissenschaft et Nature Publishing Group

www.academia-net.org

ANDRÉ MANOUKIAN



« La musique, dès son apparition, a été une manifestation du sacré chez les êtres humains »

Quelles relations la musique entretient-elle avec la science ?

André Manoukian : La musique, c'est d'abord des mathématiques. C'est d'ailleurs Pythagore, un mathématicien, qui a inventé la gamme, même s'il a sans doute été inspiré par ce qu'il a vu en Égypte, où il a enseigné.

Les histoires divergent sur les détails, mais disons qu'il prend une corde et la fait vibrer. En la divisant en deux, il s'aperçoit qu'elle vibre à l'octave (la fréquence est un multiple, la note est identique). En pinçant les deux tiers de la corde, il obtient la quinte, avec les trois quarts, la quarte… Avec ces proportions, il construit les quatre notes essentielles, c'est-à-dire *do*, *do* (à l'octave), *sol* (la quinte) et *fa* (la quarte). Ces notes constituent ce que l'on nomme la cadence parfaite.

Selon le philosophe grec, le cosmos et la création du monde étaient fondés sur la *Tetraktys* (du grec *Tetra*, pour *quatre*). Au commencement est le *un* qui se divise en *deux*. De ce *deux*, symbole de l'antagonisme, de la sexualité, va naître le *trois*, le tout se mouvant dans le *quatre*, soit le nombre d'éléments. Or 1, 2, 3 et 4 forment un nombre pyramidal, un nouveau *un*. À ce scénario, il associe les notes *fa*, *sol* et *do* qui se trouvent aussi être celles des accords du blues. Moralité, Dieu est un joueur de blues, c'est Pythagore qui le dit.

De là, il établit la gamme ?

André Manoukian : Oui, en renouvelant le procédé de la quinte pour obtenir les notes : *do*, *sol*, *ré*, *la*, *mi*, *si*, *fa* dièse, *do* dièse, *sol* dièse, *ré* dièse, *la* dièse et *mi* bémol. La suivante est à nouveau un *do*, mais avec un léger décalage, repéré par Jean-Sébastien Bach, par rapport à celui du départ. On supprime cet écart en baissant artificiellement un peu les fréquences pour obtenir des notes justes et identiques, quelle que soit l'octave. C'est la gamme dite tempérée, où toutes les notes

BIO EXPRESS

9 AVRIL 1957
Naissance à Lyon.

1977
Cours de jazz au Berklee College of Music, à Boston.

2010
Création du festival de jazz Cosmojazz, à Chamonix.

2017
Sortie de son dernier album «Apatride», chez Mad Chaman.

© Eric Fougere / GHettyImages