

# POINT DE VUE

## La mathématique et les Beaux-Arts

Par Gestman-Geradts Jacob

*Il* est étonnant et fascinant en même temps que deux arts, la musique et les arts picturaux, diffèrent autant au niveau de l'application de la mathématique. On pourrait penser que ce qui caresse l'œil, caresse l'oreille de la même façon. Mais cela n'est pas le cas.

*La* musique est de la mathématique pure et dure, tandis qu'on retrouve la mathématique dans les arts picturaux presque uniquement dans la perspective. Bien sûr, la perspective est quasiment omniprésente, mais l'influence de la mathématique dans la musique est beaucoup plus importante et cela à plusieurs niveaux.

### Niveau 1) La note " La "

*Une* simple note est déjà bien définie. Il y a quelques siècles, cela n'était pas le cas. Des anciens instruments ont une note de "La" loin de notre "La" actuel de 440 Hertz. Ce qui, à l'époque, ne posait pas de problèmes. On peut présumer que tous les instruments furent accordés de la même façon. Ce qui nous mène vers le niveau suivant:

### Niveau 2) Mélodies et accords

*Plusieurs* notes jouées consécutivement, forment une mélodie, jouées en même temps elles forment un accord. Mélodies et accords sont joués dans une certaine gamme, qui normalement, est constituée de 12 demi-intervalles pour une octave, d'un Do au suivant. Les notes d'une gamme sont rangées de plusieurs façons. Mathématiquement correctes, les notes d'une gamme devront aller bien ensemble, ce qui est le cas quand leur rythme ont une relation simple, comme  $2/3$ ,  $3/4$  ou  $1/2$  temps.

*La* musique jouée avec un instrument accordé *mathématiquement exact* est d'une pureté presque inconnue. Normalement, on accorde les instruments moins convenablement, afin de pouvoir jouer dans plusieurs gammes, sans qu'un nouvel accordement soit nécessaire. La différence entre les deux façons d'accorder est minime (moins de deux pour-cent), mais l'oreille arrive à la détecter.

### Niveau 3) Le timbre d'une note.

*Un* instrument ne produit que rarement une note pure. En fait, sa gamme représente un grand nombre de notes, qui ont également, des relations simples, comme  $1/2$ ,  $1/3$  etc. Le volume ou l'amplitude des divers éléments font la différence entre le son d'un violon et d'un piano.

*Avec* suffisamment de connaissances au niveau des éléments dans une seule note, on peut approcher le son naturel d'un instrument par des moyens électroniques.

Pour cela, il faut aussi connaître la vitesse à laquelle un instrument produit un son, la durée d'une note avant de s'estomper, ... etc.

#### Niveau 4) Les accords.

La théorie des accords est bien connue. Chaque combinaison de notes est transcritable. Les accords les plus connus sont les accords majeurs et mineurs. Les accords septièmes sont relativement récents. Aujourd'hui présents dans la plupart des chansons, la première audition de tels accords fut considérée comme de la musique fausse et sauvage.

La théorie derrière les accords est 100% mathématique. En principe, on trouve un accord sur le clavier d'un piano en touchant une note principale, la note tierce et la quinte. Quelle que soit la gamme dans laquelle on veut jouer il faut connaître la tierce et la quinte de chaque note principale. Pour jouer en mineur ou en accords dits "cassés", il faut également connaître les autres intervalles.

#### Niveau 5) Le schéma des accords.

Tout le monde reconnaît les "phrases", les couplets et les refrains d'une pièce de musique, ils se répètent parfois plus ou moins modifiés. Une phrase est une séquence de plusieurs accords. Jusqu'à la musique populaire autour de la fin du XIXe et du XXe siècle, la formation de musiciens ne se focalisait que sur les mélodies, sans se rendre compte de l'existence d'un schéma d'accords, qui pourtant, forme la base des mélodies. Et cela pas uniquement dans la *musique populaire*, la musique la plus classique se sert aussi d'un schéma d'accords, parfois sans doute à l'insu du compositeur. Même aujourd'hui la *musique classique* en général est publiée sans aucune notation des accords. Une publication de musique actuelle sans la notation des accords est quasi impossible à jouer.

Il ne faut pas oublier que J-S Bach fut le premier compositeur à jouer réellement avec des accords, ... qu'il nota encore comme une combinaison de notes. Beaucoup plus tard la notation des accords évolua. Maintenant, entre musiciens, on se sert de plus en plus souvent d'une notation d'accords très compacte. Avec G7, C, G7, C, C, F, G, C, on a déjà noté l'essentiel de la première phrase de "Allons enfants de la patrie, ... arrivé" et un musicien sans connaissance de l'hymne français pourrait le jouer sans faire une seule fausse note.

#### Niveau 6) Succession et répétition de phrases

Dans un orchestre, il faut savoir après combien de couplets, on replonge sur le refrain. Il faut aussi connaître les diverses phrases d'un couplet. Normalement, le dernier couplet se complète par une phrase différente des autres, justement pour indiquer la fin de la chanson.

#### Niveau 7) Les mesures les plus connues

Les temps de 2/4, 3/4 et 4/4 indiquent l'influence de la mathématique dans la musique au niveau du rythme. Les mesures existent déjà pendant plusieurs siècles.

Parfois on a essayé de jouer sans prendre en compte les mesures. Eric Satie a voulu composer sans " le dictât " des mesures, mais malgré sa belle musique, les barres de mesures sont faciles à placer dans sa notation. La nécessité d'une mesure est omniprésente. Si la mesure n'est pas définie par le compositeur, celui qui écoute la musique, l'ajoute automatiquement.

Il existe d'autres niveaux mathématiques en musique, comme la vitesse d'un morceau, mais cette synthèse explique suffisamment que la musique n'est guère possible sans l'utilisation de la mathématique.

### *Retrouve-t-on le même rapport dans les arts picturaux ?*

La structure de ces arts diffère complètement de celle de la musique. La raison en est peut-être la construction de l'oreille qui est apte à reconnaître des relations simples et harmonieuses, tandis que l'œil n'est qu'une grande surface de récepteurs fortement concentrés au centre. Pas vraiment une organisation qui invite à arranger la vision d'une manière mathématique. Une des rares choses qui invite une organisation bien structurée est la lentille avec la rétine, qui joue un rôle important dans la perspective et la netteté. Une bonne perspective peut caresser l'œil et une fausse perspective a un effet, comparable à une fausse note dans la musique.

On pourrait reconnaître un autre niveau d'organisation dans les couleurs. L'œil est sensible à trois couleurs et à un plus grand nombre de niveaux de gris. En informatique, on structure les couleurs. Sur l'écran, les trois couleurs sont représentées par leur intensité respective, qui peut être choisie entre 0 et 255. Les imprimeurs se servent d'un autre système, mais aussi bien organisé. Mais, dans les arts picturaux une organisation mathématique à plusieurs niveaux manque, ce qui a sans doute des répercussions sur les possibilités d'un artiste-peintre par rapport à celle d'un compositeur. Un compositeur est en quelque sorte bridé par des exigences hors de lui, tandis qu'un artiste-peintre semble être plus libre. Ce qui n'est pas le toujours le cas. Un désavantage peut facilement se changer en un avantage. Celui qui connaît les lois et les règles de la composition peut produire une composition musicalement acceptable avec relativement peu d'efforts. Mis à part la règle du **Nombre d'Or**, de tels moyens, lois et cadres stricts manquent à l'artiste peintre pour structurer ses idées. Cependant les possibilités de s'exprimer sont donc plus vastes que celles dont dispose un musicien. Un artiste peintre peut représenter avec beaucoup de précision ce qu'il veut. S'il veut peindre un paysage montagneux avec un fleuve, des rochers, des fleurs, des cabanes et des chasseurs, tout sous un ciel nuageux, c'est parfaitement possible. Il ne faut pas sous-estimer le pouvoir de la musique d'évoquer de forts sentiments en général, mais pour le moment, la musique capable de présenter un tel paysage détaillé n'a pas été inventée.

Jacob GESTMAN GERADTS