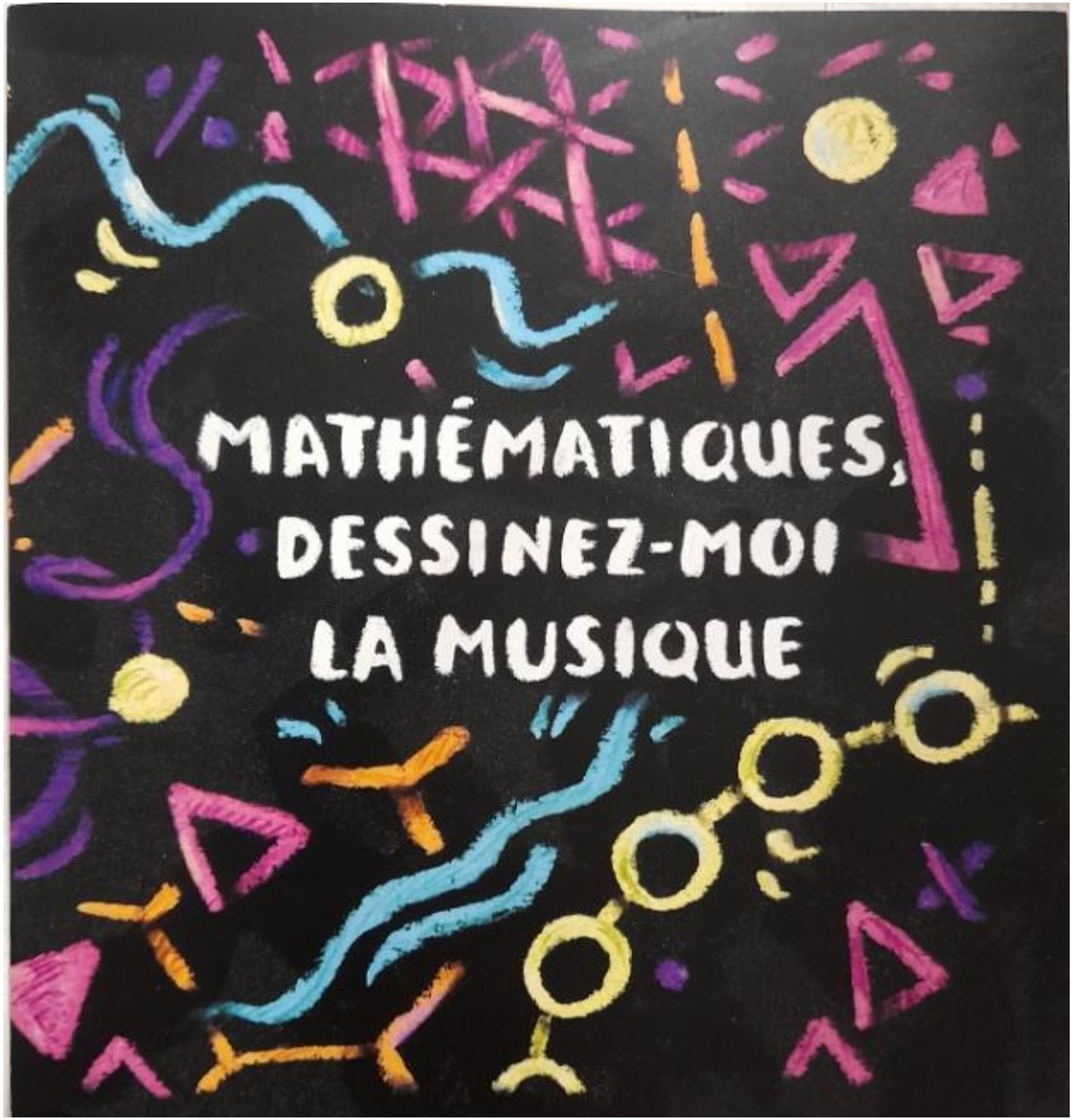

MATHÉMATIQUES,
DESSINEZ-MOI
LA MUSIQUE

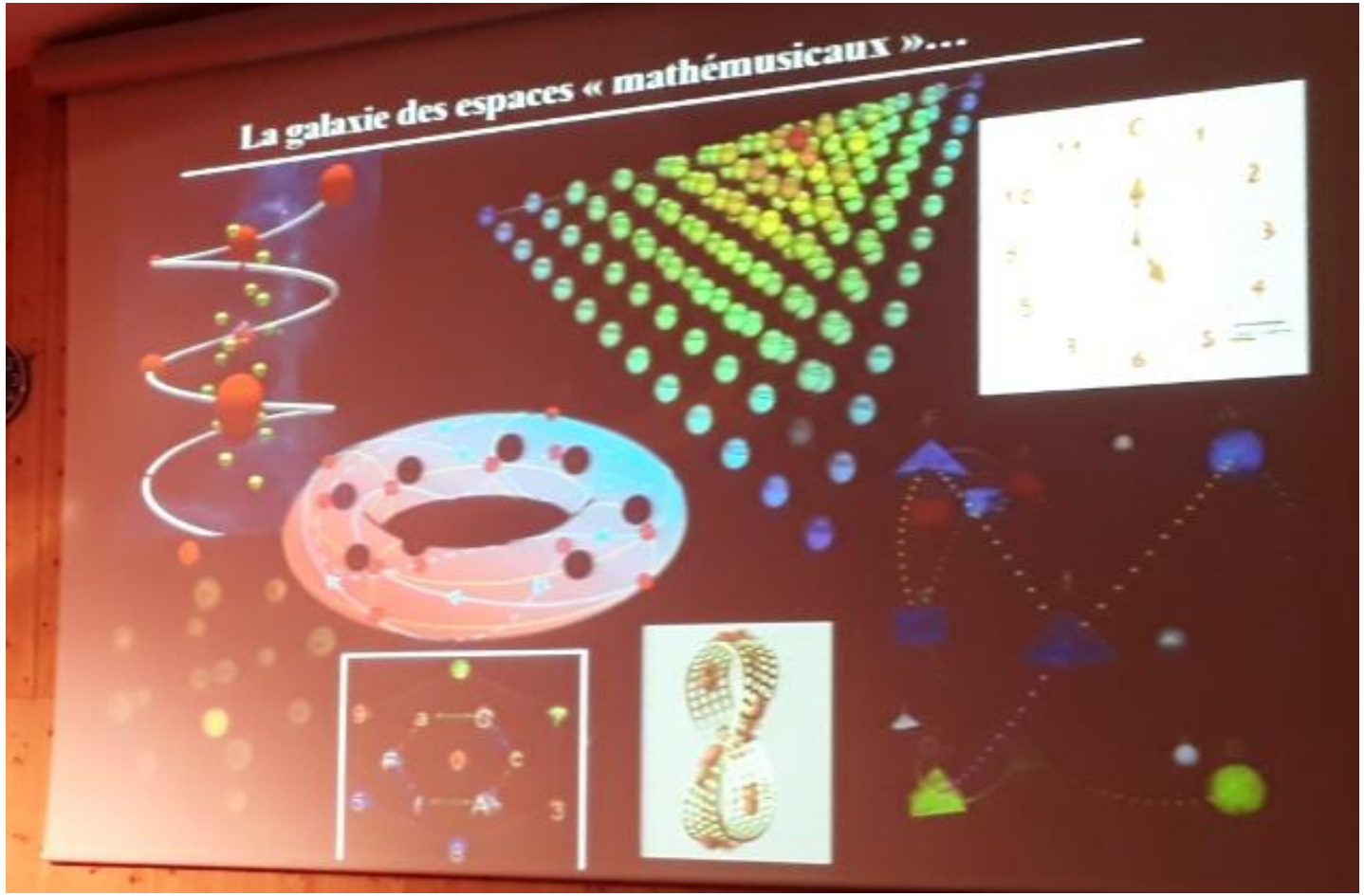
Et si l'on traduisait la musique en mathématiques et inversement ?

De plus en plus étudiée avec des outils informatiques, la musique révèle de nouvelles perspectives de recherche surprenantes.

Mathématiciens et musicologues travaillent en effet sur des projets de recherche visant à démontrer que les musiciens peuvent enrichir leurs univers poétiques à l'aide des mathématiques et que finalement, ces deux disciplines ont d'étonnantes similarités.

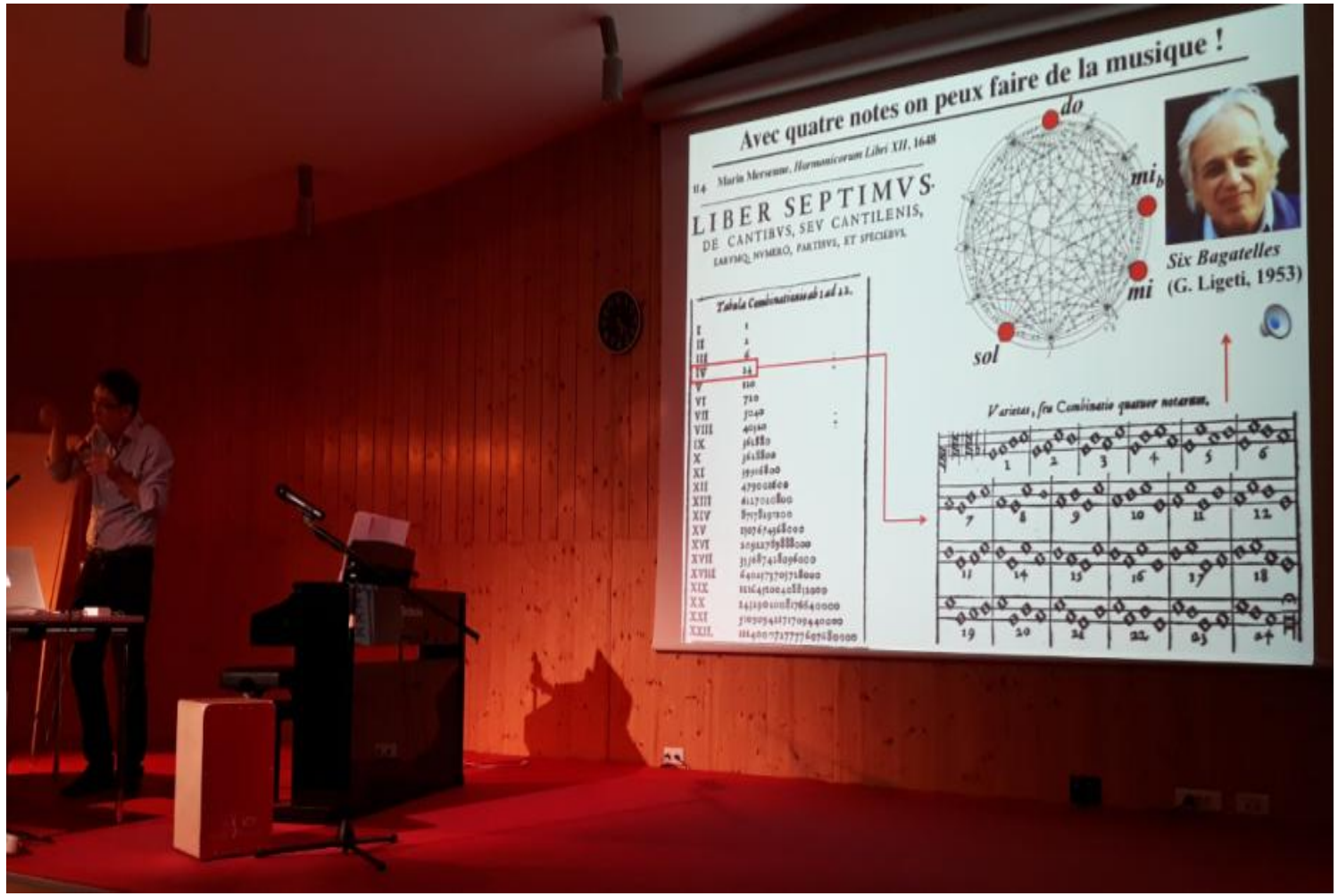
Dans le cadre du labomaths du lycée Schweitzer, après un matinée passée avec un classe de seconde qui a pu bénéficier d’ateliers "Mathémusique" dont les supports graphique ont été enrichis par Marie Marty auto-entrepreneuse diplômée de école Estienne de design de Paris, M. Moreno Andreatta, directeur de recherche au CNRS, est venu accorder les mathématiques et la musique sous les yeux et pour les oreilles de son public lors de sa conférence-concert « Mathémusique » mardi 6 octobre 2020 de 17h à 18h au lycée en salle Vuillaume.

Plongée dans la galaxie des espaces musicaux,



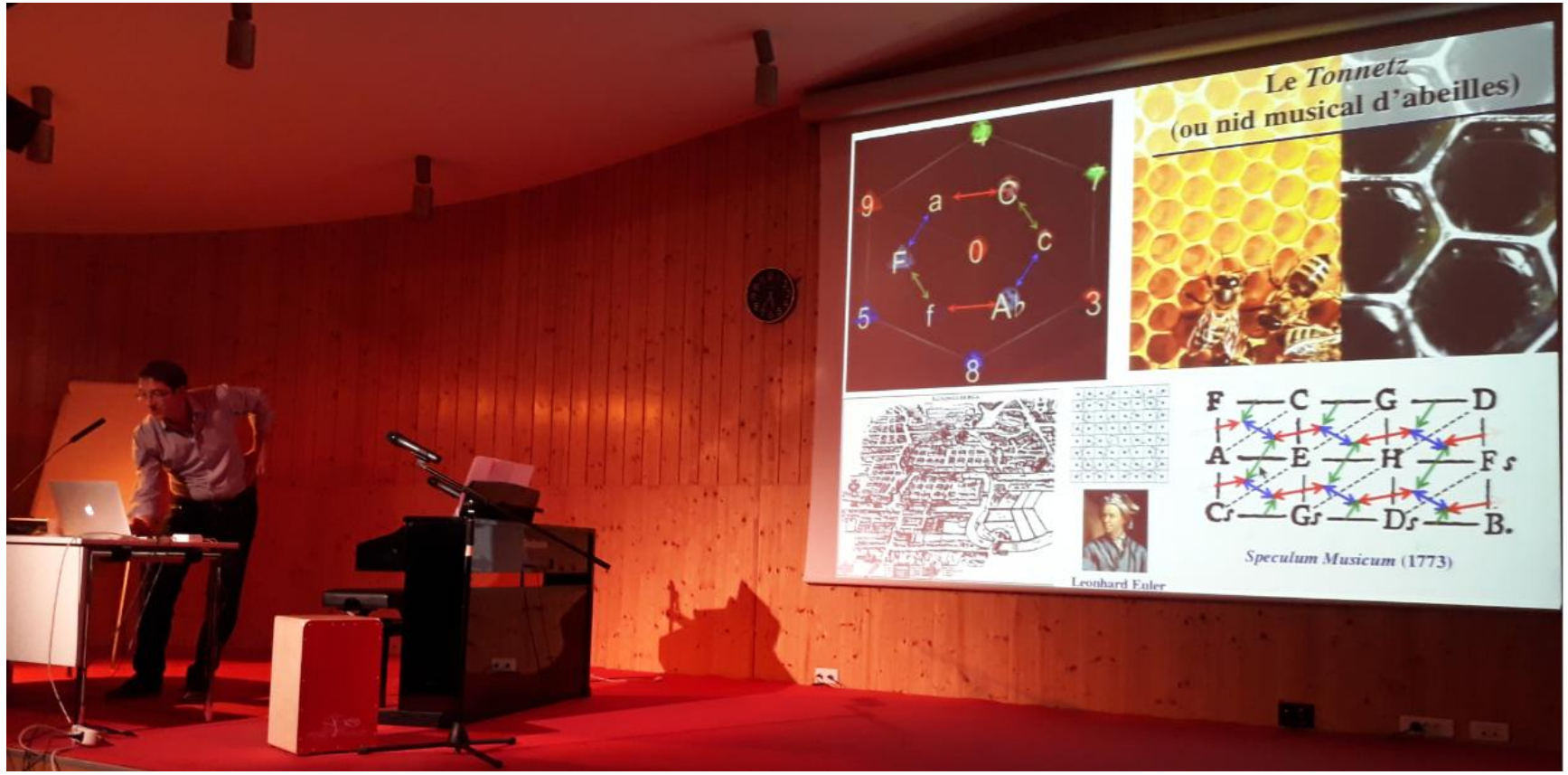
en commençant par le ruban de Möbius et les canons énigmatiques chez Bach.

Mersenne et la naissance de la combinatoire



Euler et la naissance de la théorie de graphes

Zig zag dans le Tonnetz, un nid musical d’abeilles



Merci à M. Moreno Andreatta!

Article de Victor 206

Dans cet article nous allons parler des mathématiques et de la musique.

Et oui effectivement, comme beaucoup l’ignorent les mathématiques sont primordiales dans la musique et les deux domaines sont intimement liés.

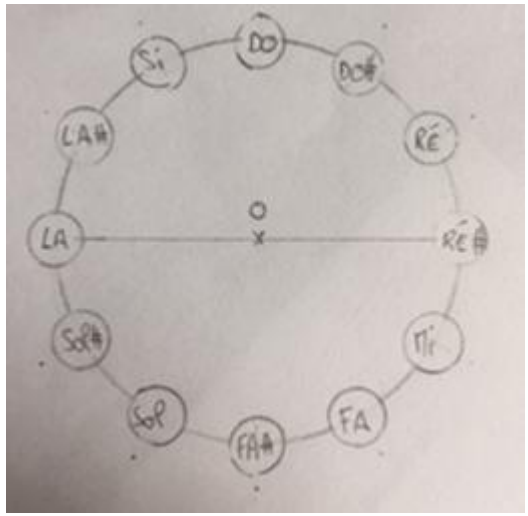
Dans la musique, ce que l’on retrouve le plus souvent, ce sont des accords et nous allons voir ce qu’est un accord.

Un accord est une superposition de notes jouées simultanément, il en existe énormément mais le plus simple et le plus courant est l’accord de Do majeur qui est constitué de Do Mi et Sol ou encore l’accord de Ré majeur dont les notes sont Ré Fa# La.

Mais les accords peuvent aussi s’exprimer par des notes successives comme par exemple dans les arpèges.

Dans un morceau il peut y avoir des changements de tonalité «changement de mélodie ou passage de la mélodie d’accords Majeurs à des accords mineurs » c’est donc pour cela que les musiciens utilisent des altérations comme les dièses « # » ou les bémols « b », et ces altérations sont définies par le cycle de quintes .

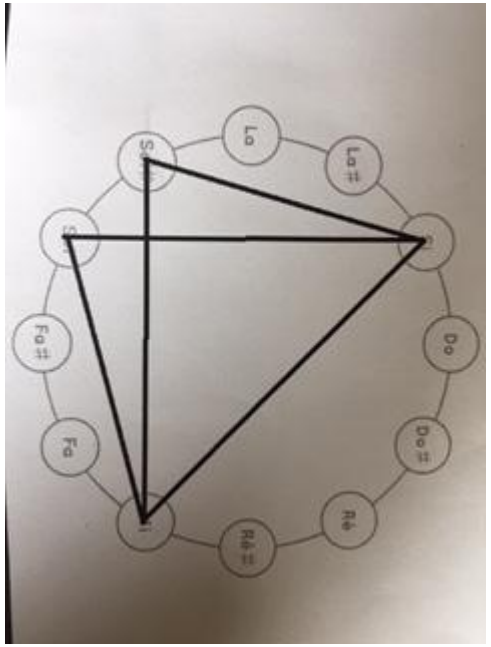
Le cycle des quintes (ou *cercle des quartes*) est une représentation géométrique montrant la relation entre les douze degrés de l'échelle chromatique, leurs altérations correspondantes et la tonalité majeure ou mineure associée.



Les notes peuvent être représentées sur un cercle. L'écart d'un demi ton en musique pourra être représenté par un angle de 30° en géométrie

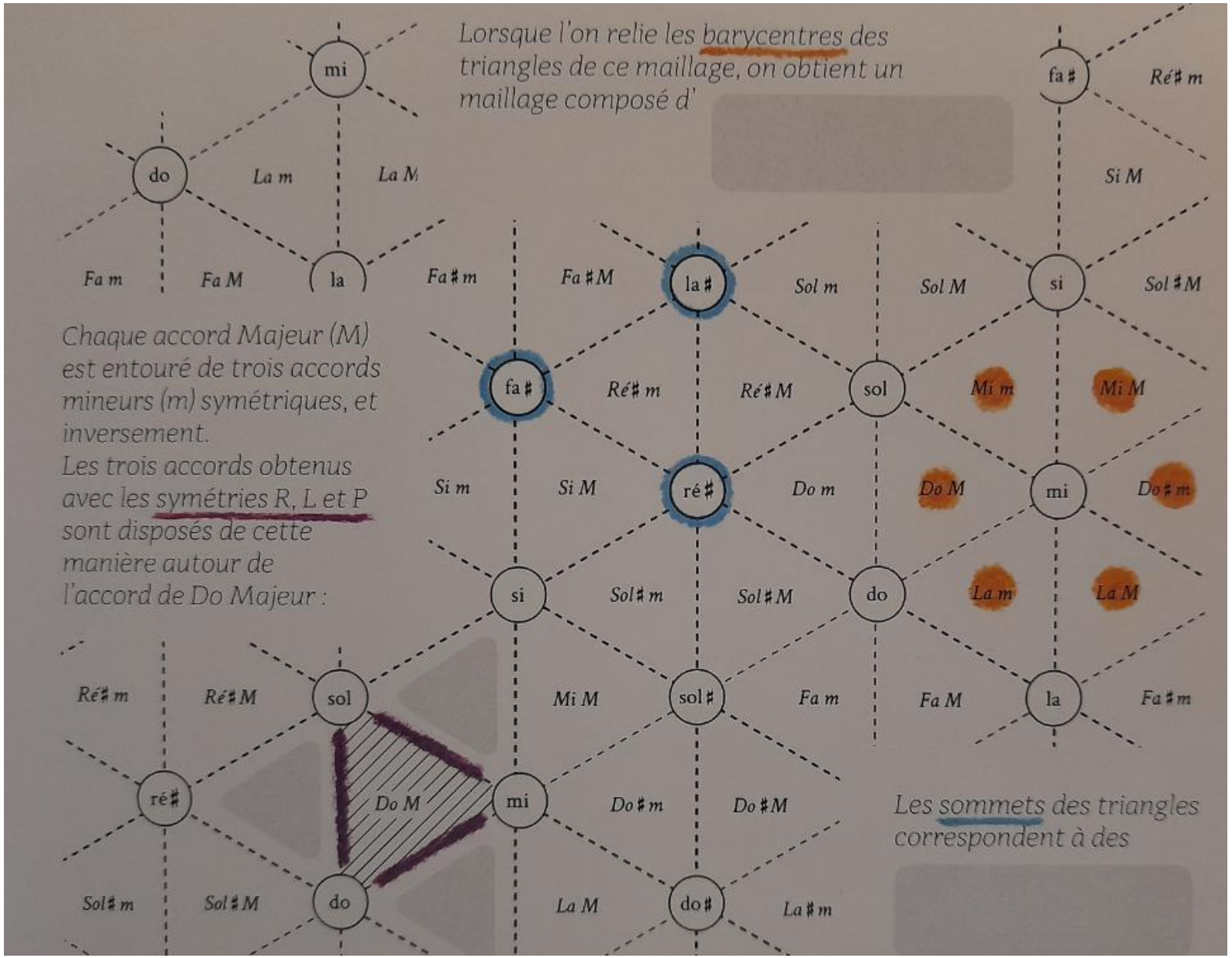
Lorsque l'on effectue une transposition musicale on fait une transformation mathématique car quand on fait un accord et qu'on l'augmente d'une tierce c'est comme si on faisait une rotation de 30 degrés avec un triangle dans un cercle.

En musique on parle aussi souvent de transposition car tous les instruments ne sont pas de la même tonalité (on n’entend pas la même note quand une trompette joue un Do que quand un trombone joue un Do car ils ne sont pas dans la même tonalité) alors pour cela la version mathématique est que l’accord du triangle se déplace de 180 degrés soit 6 notes. Donc on obtiendra une symétrie.



Nous pouvons conclure que la musique a une face cachée qui sont les maths.

Nous avons vu qu’une transposition et un accord pouvaient se traduire par de la géométrie.

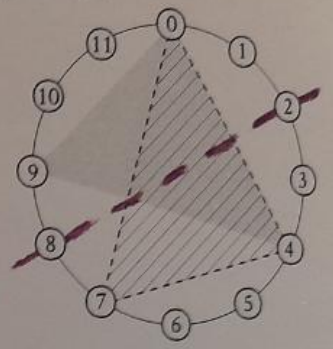

Lorsque l'on relie les barycentres des triangles de ce maillage, on obtient un maillage composé d'
Chaque accord Majeur (M) est entouré de trois accords mineurs (m) symétriques, et inversement.
Les trois accords obtenus avec les symétries R, L et P sont disposés de cette manière autour de l'accord de Do Majeur :
Les sommets des triangles correspondent à des
mi
do
La m
La M
Fa m
Fa M
la
Fa♯m
Fa♯M
la♯
Sol m
Sol M
si
Sol♯M
fa♯
Ré♯m
Ré♯M
sol
Mi m
Mi M
Si m
Si M
ré♯
Do m
Do M
mi
Do♯m
si
Sol♯m
Sol♯M
do
La m
La M
Ré♯m
Ré♯M
sol
Mi M
sol♯
Fa m
Fa M
la
Fa♯m
ré♯
Do M
mi
Do♯m
Do♯M
Sol♯m
Sol♯M
do
La M
do♯
La♯m

départ

do
do#
ré
ré#
mi
fa
fa#
sol
sol#
la
la#
si

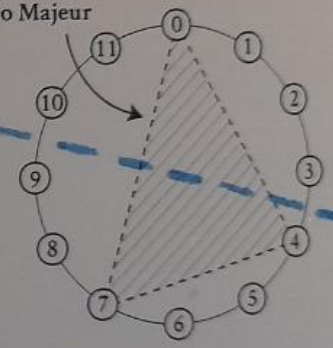
Les trois accords mineurs symétriques par rapport aux axes R, P et L sont :

R



accord de Do Majeur

P



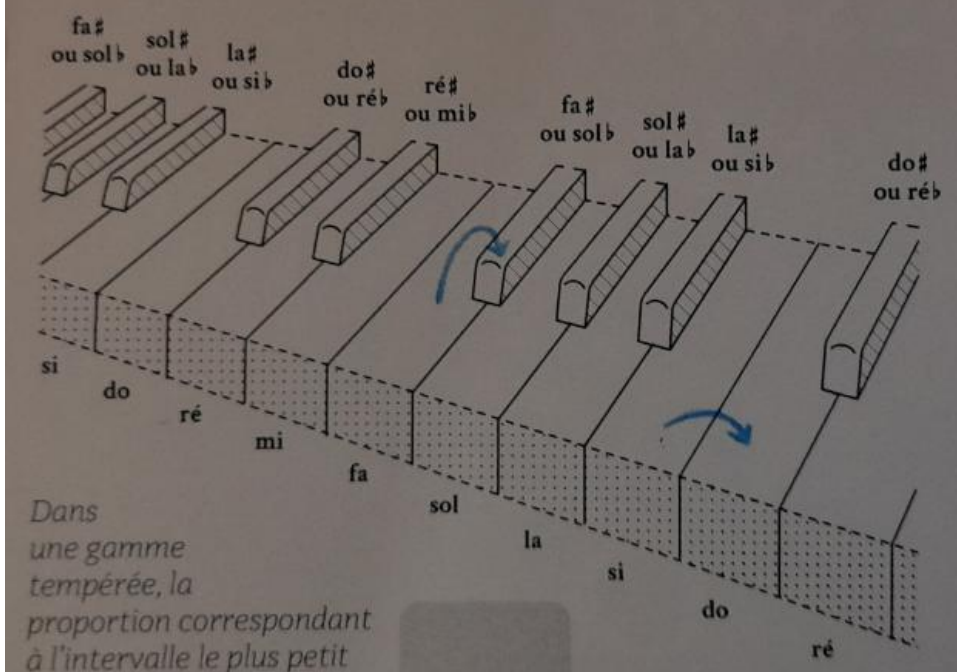
L

Les nombres correspondant au pas permettant de parcourir toutes les notes sans repasser deux fois par la même sont :

1	~~2~~	3	4	5	6
7	8	9	10	11	

Le rapport de fréquence correspondant à cette longueur de corde et l'intervalle qui y est associé sont :

2	octave



Dans une gamme tempérée, la proportion correspondant à l'intervalle le plus petit (un demi-ton) est égale à :

D'après les intervalles de Pythagore, les rapports de fréquence correspondant à ces notes sont égaux à :

DO (grave)	1
RÉ	
MI	
FA	
SOL	3/2
LA	
SI	
DO (aigu)	2