

FEMININ / FÉMININE

Livret d'accompagnement du projet



Hélène de Montgeroult



Thérèse Boutinon des Hayes



Bebe Barron



Louise Vigée-Lebrun



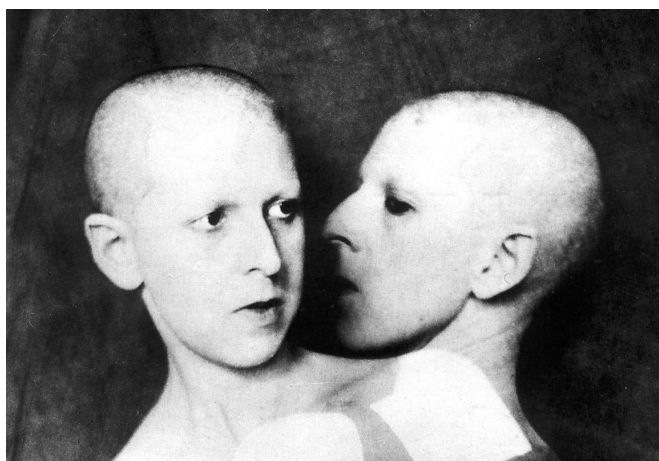
Marie-Guillemine Benoist



Sonia Delaunay



Sophie Taubert-Arp



Claude Cahun

PREMIERE PARTIE - MUSIQUE

Femmes compositrices, théoriciennes :

Expérimentation, invention, exploration, complétude

Une reformulation des règles de composition musicale par des femmes

"Une femme qui compose, c'est un peu comme un chien qui marche sur ses pattes de derrière. Ce qu'il fait n'est pas bien fait, mais vous êtes surpris de le voir faire".

Dr Johnson Samuel - 1709 - 1784

Ce document contient des analyses d'œuvres et de théories à destination des élèves des conservatoires partenaires, il vient en appui des cours dispensés par les professeurs. Il met en évidence l'aspect **non conventionnel** de certaines techniques de composition élaborées par des femmes, du fait de leur situation. En effet, beaucoup ne se sentent pas concernées par cette description du musicien masculin écrite par d'Ortigue : "S'il est permis à quelqu'un de se conformer à l'esprit de son temps, c'est assurément au musicien. Demander à un compositeur, qui n'est ni un moraliste ni un philosophe, et qui doit, avant tout, s'intéresser à sa réputation, de se mettre en contradiction ouverte avec son siècle, [...] c'est pousser trop loin l'exigence. Le génie le plus hardi n'oserait s'y risquer" (d'Ortigue 1833). Certaines vont donc lâcher leur imagination et inventer des écritures artistiques hors-normes.

Nous avons choisi des *compositrices*, de Maddalena Casulana à Bebe Barron en passant par Hélène de Montgeroult, et avons d'une part isolé des éléments de langage de leur travail qui s'éloignent des conventions de leur époque, puis nous avons mis en relation ces éléments avec des pratiques musicales extra-européennes en partenariat avec le musée du Quai Branly.

Nous avons choisi une *théoricienne*, Thérèse Boutinon Deshayes, qui, avant de devenir Madame de la Pouplinière, reformule les théories de Rameau reliant acoustique et composition, dans un article scientifique sur la musique qui va plus loin que son auteur et qui préfigure la musique contemporaine, notamment spectrale.

Des documents complémentaires (analyses dynamiques avec le logiciel I-Analyse, exercices avec l'outil de l'Ircam Musique Lab 2, exercices de live coding), dont les niveaux vont de l'école élémentaire à l'université, permettent de rendre tangibles ces principes de composition, et de les prolonger.

L'objectif du projet est de s'approprier ces techniques et d'en faire une création, notamment en live coding.

Maddalena Casulana (1544 ? - 1590 ?)

PER LEI POS'IN OBLIO (SECOND LIVRE DE MADRIGAUX)

analyse

Patchwork de motifs sonores

Composition par motifs de trois notes

Première compositrice à être publiée, originaire de Toscane, elle a essentiellement composé des madrigaux rassemblés sous formes de livres. Les deux premiers sont sur IMSLP, le troisième est disponible sur Gallica, et est collectif. Voici un extrait de la dédicace de son premier livre de madrigaux à Isabelle de Medicis :

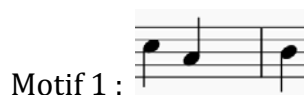
« [Je] veux montrer au monde, autant que je le peux dans cette profession de musicienne, l'erreur que commettent les hommes en pensant qu'eux seuls possèdent les dons d'intelligence et que de tels dons ne sont jamais donnés aux femmes. »

Les techniques de composition sont très maîtrisées et ont fait l'admiration de grandes figures de l'époque comme Orlando Lasso (figurant sous le titre du 3ème livre de madrigaux).

Principe de composition étudié : travail situé entre la note et le thème

La brièveté des motifs permet d'échapper aux contraintes d'un thème, plus long, avec une orientation modale que l'auditeur chercherait à reconnaître et à suivre

L'une d'elles a fait l'objet d'une analyse poussée par Peter Schubert dans l'ouvrage collectif "Analytical Essays on Music by Women Composers". Il s'agit d'un système de combinatoire symétrique de motifs courts ci-dessous :



Un *motif* se situe entre la note et le thème, plus long que la première, mais trop court pour pouvoir être une mélodie reconnaissable, on peut le définir par une série d'intervalles relatifs mesurés à partir d'une première note.

Motif 1 : descend une tierce, monte une seconde -> -3, +2

Motif 2 : monte une seconde, descend une quinte -> +2, -5

Dans la première page ci-dessous le motif 1, en bleu, n'est indiqué que dans sa première occurrence au soprano, le motif 2 en rouge la première occurrence à la basse. Les flèches vertes indiquent les échanges.

13. Per lei pos'in oblio. Quinta et ultima Parte.

Motif 1 : une tierce descendante, une seconde ascendante.
Motif 2 : une seconde ascendante, une quinte descendante.
Dans une première partie, les motifs sont répartis entre toute les voix. Dans la seconde partie, les motifs n'apparaissent qu'aux voix externes.

Entre les mesures 9 et 10, recombinaison par inversion soprano / basse
Entre les mesures 9 et 11 transposition un degré plus bas, et deuxième inversion alto / ténor

lorenzogirodo2002

14

te Et o-gni pen-sier mi-o pin - gend' in vi - ve car - te

Mar - te Et o-gni pen-sier mi-o pin - gend' in vi - ve car - te

te Et o-gni pen-sier mi-o pin - gend' in vi - ve car - te

Mar - te Et o-gni pen-sier mi-o pin - gend' in vi - ve car - te

21

Lei sol' an - drà per que - ste piag - g' a - me - ne E da lei stanc' e fra -

Lei sol' an - drà per que - ste piag - g' a - me - ne E da lei stanc' e fra -

Lei sol' an - drà per que - ste piag - g' a - me - ne E da lei stanc' e fra -

Lei sol' an - drà per que - ste piag - g' a - me - ne E da lei stanc' e fra -

28

Deuxième section

le At - tend' am - be due l'a - le at - tend' am - be due l'a - le Per gir sem -

le At - tend' am - be due l'a - le at - tend' am - be due l'a - le Per

le At - tend' am - be due l'a - le at - tend' am - be due l'a - le Per

le At - tend' am - be due l'a - le Per

La deuxième section commence à trois voix, la plus grave est basée au début sur la rétrogradation du **motif 2** et à la fin sur le motif lui même. Elle est reproduite à la basse d'abord une quinte plus bas pour les deux premières notes, puis une quarte plus bas, créant une **épissure**.

épissure

REALISATION EN LIVE CODING

La composition par assemblage de motifs comme ci-dessus peut être comparée à la scène 2 de la acte 4 du bourgeois gentilhomme de Molière. Monsieur Jourdain demande à son maître de philosophie de lui "mieux tourner" un poème qu'il a écrit, destiné à une dame, mais sans y ajouter ni retrancher un mot. Le maître s'exécute et lui propose une série de permutations des mots de la phrase : Belle marquise, mourir d'amour vos beaux yeux me font, mourir d'amour, belle marquise, vos beaux yeux me font, etc...

Les exemples de code ci-dessous sont à copier et à coller dans Sonic Pi pour les écouter et les modifier

Exercice 1 : réaliser les permutations sur des mots

Modélisation de la scène de Molière. Chaque seconde une nouvelle permutation apparaît

```
a = ["Marquise", "vos beaux yeux", "me font", "mourir", "d'amour"]
```

```
i = 0
```

```
in_thread do
  loop do
    print a.shuffle
    i+=1
    if i == 10
      break
    end
    sleep 2
  end
end
```

Exercice 2 : réaliser les permutations sur des notes

```
a = ["Marquise", "vos beaux yeux", "me font", "mourir", "d'amour"]
```

```
i = 0
```

```
Marquise = 60 #do
vos_beaux_yeux = 61 #do#
d_amour = 62 #ré
me_font = 63 #mi
mourir = 64 #fa
```

```
b = [Marquise, vos_beaux_yeux, me_font, mourir, d_amour]
```

```
in_thread do
  use_synth :piano
  loop do
    print a.shuffle
    play_pattern_timed b.shuffle, [0.2]
    i+=1
    if i == 10
      break
    end
    sleep 2
  end
end
```

Exercice 3 : réaliser remplacer les *notes* par des *motifs de notes*, et modéliser l'œuvre de Casulana avec les motifs 1 et 2 de l'analyse ci-dessus :

```
# TROIS DUREES
court = 0.25
moyen = 0.5
long = 1.0
```

```
# SIX NOTES
doo = 60
re = 62
mi = 64
fa = 65
sol = 67
la = 69
si = 71
octave = 12
```

```
# MARQUISE
c = [["Marquise", [sol, mi, fa], [long]],
     ["vos_beaux_yeux", [re, mi, la], [long]],
```

```

["me_font", [si, doo, re], [court]],
["mourir", [sol - octave, mi - octave, fa - octave], [court, court, long]],
["d_amour", [re - octave, mi - octave, fa - octave], [court, court, court]]]

c2 = c; c3 = c;
i = 0; i2 = 0; i3 = 0

in_thread do
  use_synth :piano
  loop do
    index = 0
    print "INSTRUMENT 1 ", c[0][0], c[1][0], c[2][0], c[3][0], c[4][0]
    c.length.times do
      tmp = c[index]
      play_pattern_timed tmp[1], tmp[2]
      index = index + 1
    end
    use_random_seed rand(10)
    c = c.shuffle
    i+=1
    if i == 20
      break
    end
    # sleep 1.0
  end
end

in_thread do
  use_synth :piano
  loop do
    index2 = 0
    print "INSTRUMENT 2 ", c2[0][0], c2[1][0], c2[2][0], c2[3][0], c2[4][0]
    c2.length.times do
      tmp2 = c2[index2]
      play_pattern_timed tmp2[1], tmp2[2]
      index2 = index2 + 1
    end
    use_random_seed rand(11)
    c2 = c2.shuffle
    i2+=1
    if i2 == 20
      break
    end
    # sleep 1.0
  end
end

loop do
  use_synth :piano
  loop do
    index3 = 0
    print "INSTRUMENT 3 ", c3[0][0], c3[1][0], c3[2][0], c3[3][0], c3[4][0]
    c3.length.times do
      tmp3 = c3[index3]
      play_pattern_timed tmp3[1], tmp3[2]
      index3 = index3 + 1
    end
    use_random_seed rand(12)
    c3 = c3.shuffle
    i3+=1
    if i3 == 20
      break
    end
    # sleep 1.0
  end
end
end

```

Hélène de Montgeroult (1764 - 1836)

ETUDE N°66

analyse

un stabilo sonore :

Trois marches décrivant exhaustivement un espace tonal

Cette étude sensée faire travailler les "basses à compte tems", est construite sur un thème dont les occurrences sont séparées par trois marches unitonales M1 à M3 qui ont toutes la particularité d'être basées sur des cycles de quintes énumérant la totalité des degrés de la tonalité cible. La marche correspond à cette énumération, et la marque comme un "stabilo sonore".

Principe de composition étudié : exploration *complète*, d'un espace

Pour l'analyse "animée", voir document Montgeroult-66.ianalyse :

The image displays a musical score for Etude N°66, divided into three harmonic marches. The score is annotated with red text and includes a purple highlight on the first system.

2ème marche d'harmonie, modulante, par quintes descendantes
bien qu'étant dans une marche modulante, le cycle de quinte énumère toutes les notes d'une seule tonalité : le relatif
fa mineur

3ème marche d'harmonie, unitonale, sur le mode de M1

formule de conclusion (2) formule de cadence

secondes formule de cadence

Marche 3 Cycle de quintes énumère la totalité des notes de la tonalité-cible : La b Majeur

The diagrams show three pentagonal cycles of notes (Do, Ré, Mi, Fa, Sol) on a circle, representing the cycle of fifths. The first diagram is labeled 'Marche 3 Cycle de quintes énumère la totalité des notes de la tonalité-cible : La b Majeur'. The second diagram is labeled 'Marche 3'. The third diagram is labeled 'Marche 3'.

0:30 Nouvelle diapositive 1:00 Nouvelle diapositive

Toutes les marches sont par quintes et énumèrent la totalité des degrés de la tonalité visée, comme pour jeter un regard sur le lieu qu'on va investir avant d'y entrer

Les cellules de ces marches sont en effet "calibrées" de manière à ce que leur suite de fondamentales décrivent *exhaustivement* l'espace tonal visé.

Dans l'exemple ci-dessous, la cellule dure 4 temps qui correspondent chacun à une harmonie. Pour parcourir à intervalle régulier un espace tonal exhaustivement en passant par chacun des 7 degrés qui le constituent, au moyen d'un motif ayant plus d'une harmonie, il faut trouver un diviseur de 7, ce qui n'est pas possible car c'est un nombre premier. La "calibration" de la cellule de la marche va alors approximer le recouvrement à $7 + 1$ ou $7 - 1$.

En résumé, nous avons la superposition de deux suites périodiques : les notes qui se parcourent en 7 étapes, puisqu'il y a 7 notes dans la gamme, et les cellules de la marche d'harmonie. Leurs longueurs ne peuvent se superposer. Voici un schémas :

Superposition des périodes de **M1** avec ses fondamentales :

				Cellule (4 harmonies)				Cellule transposée			
sol	do	fa	sib	mib	lab	réb	sol	do	fa	sib	mib

M2 :

Cellule		Transp1		Transp2		Transp3	
sib	mib	lab	réb	sol	do	fa	fa

M3 :

				Cellule				Cellule transposée			
do	fa	sib	mib	lab	réb	sol	do	fa	sib	mib	lab

La cellule de la marche est constituée de deux éléments

Montgeroult tisse et superpose trois périodicités différentes :

- La périodicité de l'enchaînement des fondamentales par quintes descendantes.
- La périodicité de l'élément lui-même qui est régulièrement transposé, et qui est constitué de 3 segments, chacun formé de 2 parties : une levée (la double-croche, et une détente (la croche pointée). Chaque segment est nommée "a", "b", et "c", suffixée du numéro de l'occurrence de l'élément

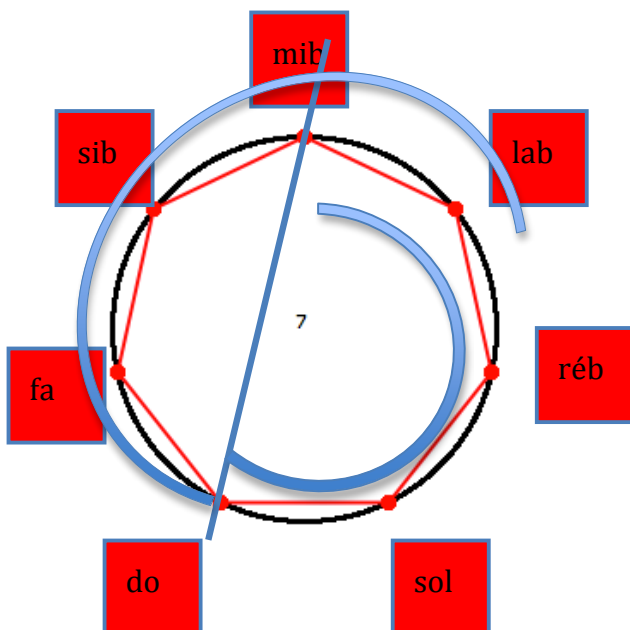
- L'élément lui même revient 3 fois, et il énumère 4 fondamentales, ce qui aboutit à 3 fois 4 : **12 fondamentales** enchaînées par quintes descendantes, le nombre de notes du total chromatique. Cependant Montgeroult utilise une marche unitonale qui emprunte toutes les notes de la tonalité cible : il y aura une quinte diminuée qui va "recaler" toutes les notes.



l'élément 1 de la première marche, et ses trois segments a, b et c"

La marche d'harmonie "comme lieu de subversion"

Cette expression est empruntée à Luce Beudet, professeure à l'université de Montréal. Dans son considérable travail de classification des marches d'harmonie, elle fait remarquer que ces structures musicales sont souvent un lieu de transgression de règles d'harmonie. On peut, par exemple, y voir apparaître des fonctions "déviées" (la quarte et sixte), des accords "altérés par analogie"), etc... Dans le cas de Montgeroult on constate un **phénomène d'imparité** dans l'alignement des tonalités et des éléments de marche, comme quelque chose qui n'arrive pas à rentrer dans une boîte, car sa forme l'en empêche : le chiffre 7 n'est pas divisible, il ne peut se diviser en deux parts égales. Une image de la situation des femmes qui ne peuvent accéder à certaines fonctions ?



représentation du phénomène d'imparité dans les marches d'harmonie d'Hélène de Montgeroult : c'est l'impossibilité de partager le cercle en deux parties égales. Les arcs bleus représentent les deux occurrences de la cellule de M1.

Cette imparité peut être mise en relation avec une autre, plus connue, en ethnomusicologie : c'est celle qu'a analysée Simha Arom dans "Polyphonies et

polyrythmies instrumentales d'Afrique centrale. Structure et méthodologie". Ces rapprochements ont été évoqués par Simha Arom lui-même, par exemple entre la technique du "hoquet" chez des musiciens comme Machaut et des constructions rythmiques extra-européennes.

Imparité rythmique

Simha Arom démontre que la périodicité des figures rythmiques de longueur paire, dans les pratiques musicales des pygmées Aka et Banda-Linda de République Centrafricaine, se divisent à la *moitié moins un / moitié plus un* de la période générale. Exemple :

Période = 24 impulsions

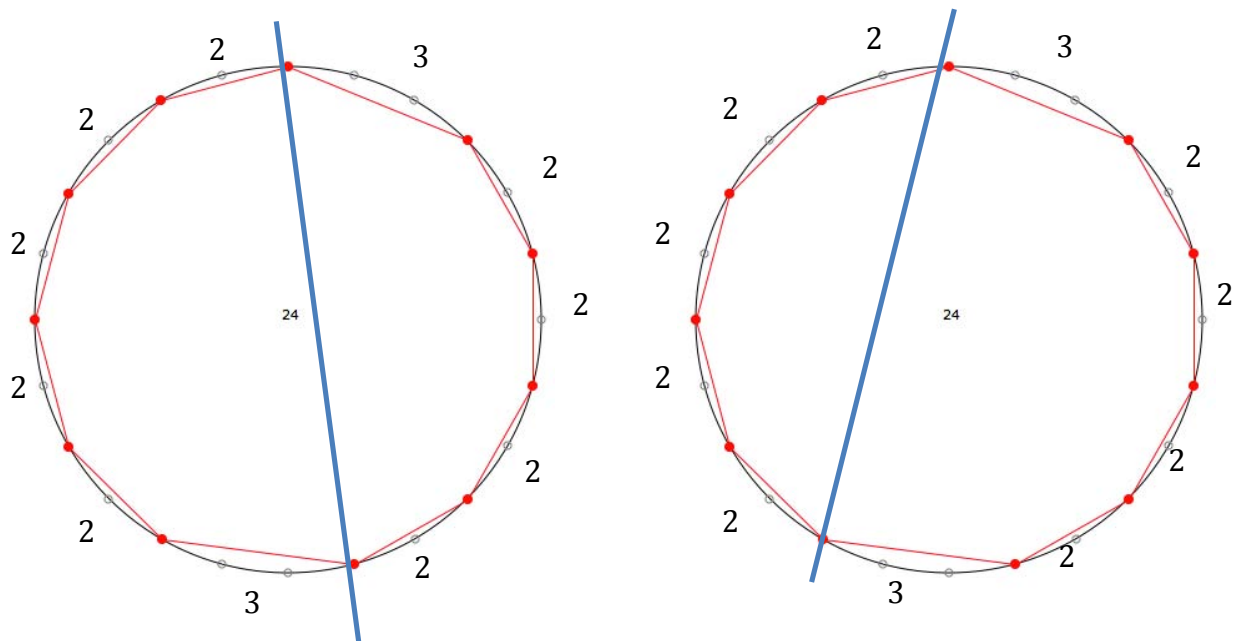
La période globale se divise en séquences de 3 et de 2 impulsions :

durées :

3 2 2 2 2 3 2 2 2 2 2 3 2 2 2 2 3 2 2 2 2 2



La période générale de 24 impulsions est divisée en deux parties inégales à la moitié moins un / moitié plus un : la première phrase fait 11 impulsions, la seconde 13. Si l'on représente les durées par des segments de droite sur un cercle contenant le nombre d'impulsions de la période, l'imparité rythmique se voit car il est impossible de partager le cercle en deux parties égales.



Cette séquence rythmique peut être codée par la chaîne 3222232222 : on peut se poser la question de savoir, comme l'ont fait plusieurs mathématiciens, quelles sont les chances d'obtenir ces dissymétries avec des agencements de séquences de 3 et de 2 au hasard. Il a été démontré qu'elles sont très rares, et l'on constate notamment chez les pygmées de la République Centrafricaine une utilisation presque exclusive de ces

agencements rythmiques (voir Marc Chemillier : "les mathématiques naturelles", Odile Jacob, 2007).

REALISATION EN LIVE CODING avec Supercollider (copier / coller le code dans SC)

```
u = {
var feuillage2 = nil, etage = nil, etage2 = nil, etagetemp = nil, index = 0, l_pitches = [60], vitesse = 1.0, dernier = 0;

// FONCTION RECURSIVE DE CALCUL DU FEUILLAGE DE L'ARBRE A UN CERTAIN AGE (ETAGE)
    feuillage2 = {
        arg seed, diviseur, l_offset, age, l_pitches;
        if ((age < 1) || (div(seed, diviseur) != (seed / diviseur)),
            {
                etage = etage.add(seed);
            },
            {
                l_offset.do(
                    { arg item;
                        feuillage2.value(div(seed, diviseur) + item, diviseur, l_offset,
age - 1);
                    }
                );
            }
        );
        seed;
    };

    feuillage2.value(~seed, ~arite, ~offsets, ~age_global);

    etage2 = Array.fill(etage.sum, 0.0); // Création d'un tableau d'amplitudes minimales
    etage2[0] = 0.9; // Premier accent
// Insertion des amplitudes des notes non accentuées (0.0 par défaut)
    etage.do {
        arg item; etage2[((etage[index]) + dernier) % ~seed] = 0.9;
        //      (etage[index]).postln; etage2.postln;
        dernier = (dernier + (etage[index]) % ~seed);
        index = index+1
    };
    etage2.postln;
    f = etage2.value;
    etage.value;
};

~tempo = PatternProxy(Pn(0.6, inf));
~tempo.source = 0.10;
///// LE PLAYER - une fois lancées toutes les voix, on interrompt tout et on redémarre tout d'une évaluation
p.mute;
q.mute;
r.mute;
w.mute;
p.unmute;
q.unmute;
r.unmute;
w.unmute;

//////////Paramétrage de
l'arbre//////////
~seed = 18; // Germe de l'arbre
~age_global = 4; // age
~arite = 2;
~offsets = [-1, 1];
u.value;
```

```

a = f;
~h1 = PatternProxy(Pn([67], inf)); // hauteurs étage de a UNE SEULE FOIS
~amps1 = PatternProxy(Pn(a, inf)); // amplitude étage de a UNE SEULE FOIS

~h1.source = Pseq([68, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 50], inf); // Réévaluer si recalcul de l'arbre
~amps1.source = Pseq(a, inf); // Réévaluer si recalcul de l'arbre

~variationA2.(0.9);
~variationA3.(1.0, 0.2);
p = Pbind(\instrument, \plucking, \midinote, ~h1, \midiout, m, \dur, ~tempo, \amp, ~amps1).play;
p.mute;
~p = Pbind(\instrument, \plucking, \midinote, ~h1, \midiout, m, \dur, ~tempo, \amp, ~amps1, \type, \midi,
\midicmd, \noteOn,).play;
~p.mute;
p.unmute;
~p.unmute;
////////////////////////////////////BBB////////////////////////////////////
~seed = 10; // Germe de l'arbre
~age_global = 1; // age
~arite = 2;
~offsets = [-1, 1];
u.value;
b = f;
~h2 = PatternProxy(Pn([69], inf)); // hauteurs étage de a UNE SEULE FOIS
~amps2 = PatternProxy(Pn(b, inf)); // amplitude étage de a UNE SEULE FOIS

~h2.source = Pseq([69, 71, 69], inf); // Réévaluer si recalcul de l'arbre
~amps2.source = Pseq(b, inf); // Réévaluer si recalcul de l'arbre

q = Pbind(\instrument, \plucking, \midinote, ~h2, \midiout, m, \dur, ~tempo, \amp, ~amps2).play;
q.mute;
~q = Pbind(\instrument, \plucking, \midinote, ~h2, \midiout, m, \dur, ~tempo, \amp, ~amps2, \type, \midi,
\midicmd, \noteOn,).play;
~q.mute;
q.unmute;
~q.unmute;

////////////////////////////////////
// VARIATION : modifie aléatoirement l'amplitude des notes non accentuées PRECEDANT les notes accentuées
// A variation 2 notes

~variationA2 = {|accents|
var nombre = 0, xx = a.reverse;

xx.do { // REMISE A ZERO DES NOTES NON ACCENTUEES (Autres que les feuilles)
  arg item, counter;

  if((item != 0.9),
    {xx[counter] = 0.0;},
    {xx[counter] = item;});
};
xx = xx.replace([0.9, 0], [0.9, accents.rand]);

a = xx.reverse;
~amps1.source = Pseq(a, inf);
a.postln;
}

// variation 3 notes de "a"
~variationA3 = {|accents1, accents2|
var nombre = 0, xx = a.reverse;

xx.do { // REMISE A ZERO DES NOTES NON ACCENTUEES (Autres que les feuilles)
  arg item, counter;

```

```

        if((item != 0.9),
            {xx[counter] = 0.0;},
            {xx[counter] = item;}
        );
};
// xx.postln;
xx = xx.replace([0.9, 0, 0], [0.9, accents1.rand, accents2.rand]);
// xx.postln;

a = xx.reverse;
~amps1.source = Pseq(a, inf);
a.postln;
}

// B variation 2 notes de "a"
(
var nombre = 0, xx = b.reverse;

xx.do { // REMISE A ZERO DES NOTES NON ACCENTUEES (Autres que les feuilles)
    arg item, counter;

    if((item != 0.9),
        {xx[counter] = 0.0;},
        {xx[counter] = item;}
    );
};
xx.postln;
xx = xx.replace([0.9, 0], [0.9, 0.1.rand]);
xx.postln;

b = xx.reverse;
~amps2.source = Pseq(b, inf);
)

// B variation 3 notes de "b"
(
var nombre = 0, xx = b.reverse;

xx.do { // REMISE A ZERO DES NOTES NON ACCENTUEES (Autres que les feuilles)
    arg item, counter;

    if((item != 0.9),
        {xx[counter] = 0.0;},
        {xx[counter] = item;}
    );
};
xx.postln;
xx = xx.replace([0.9, 0, 0], [0.9, 1.0.rand, 0.1.rand]);
xx.postln;

b = xx.reverse;
~amps2.source = Pseq(b, inf);
)

```

ETUDE N° 36

analyse

Une énigme : qui a vraiment composé le final de la sonate pour piano en la mineur de Mozart ?

**Une femme co-compositrice durant son séjour parisien ?
Ralentissement et recomposition de la sonate en la mineur**

Principe de composition étudié : entrecroisements de voix, tissage sonore

L'entrecroisement régulier de deux voix fait apparaître une troisième voix constituée des notes supérieures et une quatrième formée des notes graves. Cette technique est mise en relation avec des techniques similaires de hoquet dans les pratiques musicales des ethnies pygmées Banda-Linda.

Contexte

Le 23 mars 1778 Mozart arrive à Paris. C'est son 3ème séjour, il espère se faire inviter dans divers salons pour jouer, et obtenir des commandes. Afin de subvenir à ses besoins, il donne des cours de piano et de composition. Montgeroult est aussi à Paris, elle a alors 14 ans. Elle impressionne déjà par son talent : lorsqu'elle n'en avait 13, son professeur Nicolas-Joseph Hüllmandel, élève de Carl-Philip Emmanuel Bach, a dit d'elle qu'il n'a plus rien à lui apprendre, qu'elle l'a dépassé. Montgeroult, comme Mozart, jouait dans des salons.

Dans ce contexte, il est tout à fait possible que, sachant Mozart à Paris et qu'il donne des cours, Montgeroult ait souhaité en prendre avec lui. Si tel a été le cas, Montgeroult étant réputée pour ses qualités d'improvisatrice aurait forcément eu un véritable *échange* musical avec Mozart et cet échange aurait pu tourner autour des thèmes constituant ses œuvres en cours de composition, comme par exemple le final de sa sonate en la mineur, datant de cette époque. La similarité entre le 3ème mouvement et l'étude 36 sont spectaculaires. Mozart l'aurait composée dans le contexte particulier de la mort de sa mère, et de la réaction culpabilisante de son père.

Documents pouvant être téléchargés en ligne :

- toutes les lettres de Mozart sont sur Gallica dans la traduction d'Henri de Curzon : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k96320q/f3.image.r=lettres%20de%20mozart> (le troisième voyage à Paris commence page 216).

- Article sur le 3ème séjour parisien de Mozart :
Annales historiques de la Révolution Française n°379, janvier-mars 2015 : Nouvelles perspectives pour l'histoire de la musique (1770-1830)
Le rendez-vous manqué entre Mozart et l'aristocratie parisienne (1778) par David Hennebelle. En ligne :
<https://journals.openedition.org/ahrf/pdf/13415>

Comparaison des premières pages du final de la sonate en la mineur de Mozart et de l'étude 36 de Montgeroult

Mozart

Musical score for Mozart's final of the Sonata in A minor, Op. 119. The score is annotated with red and blue boxes and arrows. A red box highlights the first few measures, and a blue box highlights a later section. Arrows connect these boxes to corresponding sections in the Montgeroult score on the right. A green circle highlights a specific passage in the lower register.

Montgeroult

Musical score for Montgeroult's Étude 36, Op. 150. The score is annotated with red and blue boxes and arrows. A red box highlights the first few measures, and a blue box highlights a later section. Arrows connect these boxes to corresponding sections in the Mozart score on the left. A green circle highlights a specific passage in the lower register.

A **A + var intensité** **A + var intensité**

+ var temporelle (appogiatures) sol mineur

10 **B**

15 épisode opposé **Cadence parfaite**

20 C Tresse **sib m**

SibM **fa m**

25 **do m** **A**

30 **35**

Description de l'étude :

Thème A : première croche de la main gauche absente

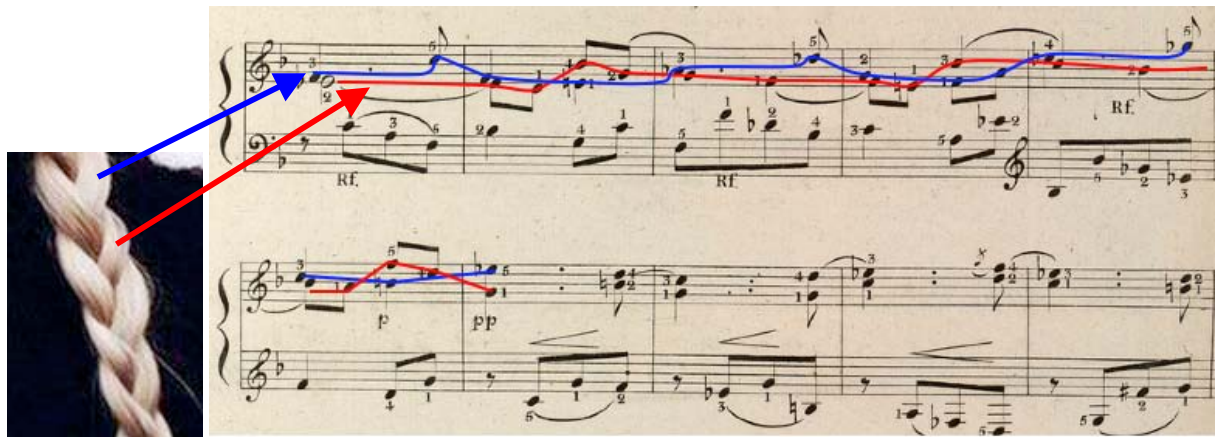
Constitué de trois parties : A1, mes 1 - 4, nuance p, mes. 5 - 8, ajoute dimension intensité, mes. 9 - 13 ajoute temps non mesuré (appoggiatures), cadence termine en sol mineur cadence non classée.

Thème B : épisode opposé

14 - 19 -> Cadence parfaite Fa

Processus C : Tissage

20 - 25 Une **tresse** contrapunctique sur l'harmonie de A *sans sa partie mélodique* et au début rythme de l'accompagnement de A 1- 4. L'alternance des croisements représentés ci-dessous en bleu et rouge, fait apparaître deux voix supplémentaires si on relie les notes du haut et celles du bas entre elles. Celle du haut par exemple, fera apparaître le chant fa do fa sib sol lab dans les deux premières mesures :



26 - 29 : A en do mineur. A1 qui était absent de la tresse se voit modifié par les indications d'intensité de A2.

Autres opérations de composition :

- Etirements

30 - 33 : 5 - 8

34 - 38 : 9 - 11

- Compressions

39 - 42 (début) : 12 - 16

43 - 44 : 17 (fin) - 19

40 do mineur

45 fa mineur do mineur ré mineur A tête

50 prolongation 1 la ré A sol mineur

55 do Fa Majeur - réexposition

60

65 A (1) avec appociatures de A (3)

...et "comblement" de la première croche

70 pas de p sub. 85

75 sf prolongation 2

80 prolongation 2bis

85 Cres - - - - - cendo. Cal - - - - - ten

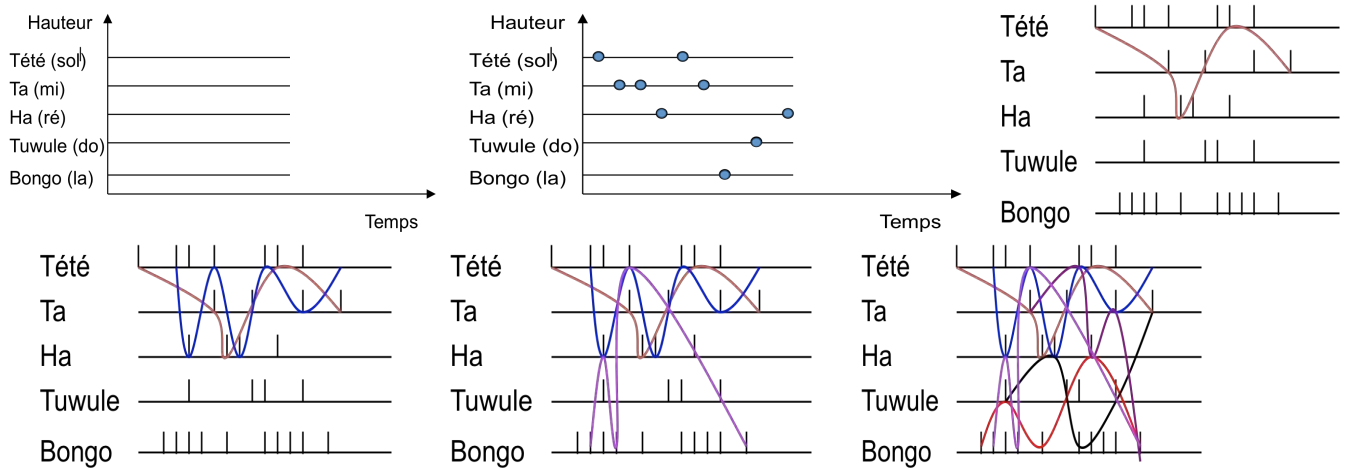
90 Mez. F fin des prolongations, Cadence parfaite Fa

94 F cadence parfaite

Les tresses contrapunctiques dans une cérémonie genrée Pygmée Banda Linda

Montgeroult entrecroise les voix d'une manière qui peut être rapprochée d'une pratique musicale décrite par Simha Arom dans son ouvrage "Polyphonies et polyrythmies instrumentales d'Afrique centrale. Structure et méthodologie".

Il s'agit de "ndraje balendro", une cérémonie de passage de la puberté pour les garçons, qui suivent l'enseignement d'un "ende" (maître). Un ensemble de 18 trompes monodiques (représentées par les lignes horizontales) produit et contrôle une polyphonie pouvant atteindre un grand nombre de voix réelles (représentées par les courbes colorées) :



Ci-dessous la retranscription de Simha Arom des premières entrées :

The image shows a handwritten musical score for five instruments: Trompes (labeled 1-5), Tété, Ta, Ha, Tuwule, and Bongo. The score is written on five staves. The tempo is marked as $\text{♩} = 132$. The notation includes rhythmic values (quarter, eighth, and sixteenth notes) and dynamic markings. The first three measures show the initial entries of the instruments, with the first measure showing a strict crossing of parts and the subsequent measures showing partial crossings and the emergence of a second voice.

on voit dans les deux premières mesures un entrecroisement strict des instruments, ce qui produit à l'oreille une voix unique, et qu'à la troisième mesure l'entrecroisement devient partiel et on entend une deuxième voix.

Plus loin, les entrées se poursuivent avec les trompes en relation d'octave (qui portent le même nom), on remarque :

- 1) Les motifs sont répétitifs, mais la superposition de la première « mesure » de chaque entrée avec la précédente donne lieu à un motif/contenu musical différent de celui qui émerge de sa superposition avec la suivante par variation
- 2) Les variations d'octave en octave sont différentes, mais s'appuient sur la même matrice.
- 3) Cette matrice fonctionne comme un "patron musical" que l'on entend jamais mais dont on entend toujours des variations / mutations :

Réalisations de **tresses rythmiques** à partir d'analyses spectrales avec Musique Lab 2 (IRCAM / Ministère de l'Education Nationale)

La manipulation est très simple : on fait glisser un fichier audio sur l'outil "analyse", en spécifiant une bande de fréquence étroite. On réitère l'opération de manière à couvrir tout le spectre sonore. Puis on affecte à ces analyses (ci-dessous en rouge, bleu, vert, noir), des instruments midi. Suivant les choix de bandes de fréquences et d'instruments affectés, on fait apparaître une organisation différente des voix, qui était présente dans l'œuvre originale, mais inaudibles dans le rendu sonore. D'une certaine manière il s'agit d' "aspects sonores" différents de la même œuvre.

The screenshot displays the Musique Lab 2 software interface. At the top, the window title is "A:/Users/guedy/Documents/ML2/MUSIQUE LAB 2/NOUVELLES_MAQUETTES/elements toto/Guem/guem-spectre2.mlm". The interface is divided into several sections:

- Top Left:** "Extrait d'une piece de Guem ('Espoir')". It shows a spectrogram and several musical staves with colored annotations (red, blue, green, black) corresponding to different frequency bands.
- Top Right:** "1) Analyse par bandes de largeur variable" and "2) Affectation d'une percussion midi à chaque bande analysée". Below this, it lists "Conséquences : - 'zoom sonore' sur le spectre, - émergence de voix virtuelles".
- Right Panel:** "OPÉRATEURS" with a list of actions: "créer une enveloppe à partir de notes", "rééchantillonner une enveloppe", "appliquer une enveloppe dynamique", "créer des notes à partir d'une enveloppe", "lisser une enveloppe", and "suivi de partiels".
- Bottom Section:** "MAQUETTE" (MIDI arrangement) with buttons for "REGLEZ", "GRILLE", and "INIT". It shows a piano roll with a vertical axis for pitch (from -100 to 200) and a horizontal axis for time (from 0 to 160 seconds). Multiple MIDI tracks are visible, each containing notes colored to match the analysis bands.

ETUDE N° 108

analyse et variantes

Une hyper-partition

Principe de composition étudié : bifurcations tonales

Cette étude développe le contrôle de la conduite des voix. Un thème apparaît de manière récurrente, sa tête est constituée de 4 notes descendantes, suivies d'une modulation à la seconde supérieure, puis d'une cadence parfaite à la dominante. La première occurrence de ce thème est en Ré Majeur (ton principal), nous avons donc une première modulation en mi mineur, (second degré), puis une cadence à la dominante (La).

La répartition des 4 notes descendantes de la tête fonctionnent comme un signal : un mouvement conjoint des trois premières suivi d'un saut de tierce entre les deux dernières signifie : «thème». Lorsque le saut de tierces se produit entre les deux premières notes, les trois dernières étant conjointes, cela signifie : «marche» :

N° 88 = Ré Majeur mi mineur CP à la dominante

MODERATO
Dolce e legato.

Lorsque le saut est placé au début => marche.
Lorsqu'il est placé à la fin => thème

Cres - cen - do.

Sf. Più f Dimi.

La distribution des accords de 7ème diminuée

La densité d'accords ambigus est exceptionnelle dans cette étude, comme le montre le repérage ci-dessous : chaque croix indique un accord de 7ème diminuée, les plus

nombreux, et quelques fois des accords de quinte diminuée ou de simples tierces mineures redoublées dans les 4 voix.

N° 108.

52^{me} Etude des deux mains.



Étude à quatre parties pour faire marcher les deux mains constamment ensemble en liant toujours.

OBSERVATIONS.

Cette étude serait du genre le plus difficile à bien exécuter sur le Piano, lors même que la diversité des modulations n'y ajouterait pas une difficulté de plus. La marche non interrompue de deux parties toujours liées à chaque main, exige une grande recherche de doigté, l'habitude perfectionnée de passer le pouce habilement et une sûreté parfaite dans les mouvemens des mains, elles doivent se déplacer sans secousses et pour ainsi dire glisser sur le clavier. Le caractère de cette musique n'exigeant que des nuances douces qui n'aillent jamais jusqu'au FORTE facilitera ce genre d'exécution, mais elle ne sera parfaite qu'après qu'une longue étude de la fugue aura accoutumé l'élève à tous les développemens que les mouvemens de la main peuvent acquérir dans la musique à quatre parties liées.

N° 88 = Ré Majeur mi mineur CP à la dominante

MODERATO
Dolce e legato.

The musical score consists of two systems of grand staff notation (treble and bass clefs). The first system includes dynamics such as *p* and *Cres.*. The second system includes *p*, *Sf.*, *Piu f*, and *Dim.*. Red 'X' marks are placed above several chords in both systems. Roman numerals *I* and *IV* are written above the first system. The tempo marking is *MODERATO* and the performance instruction is *Dolce e legato.*

The image shows a page of musical notation for piano, consisting of six systems of two staves each (treble and bass clef). The music is written in a minor key, indicated by one flat in the key signature. The notation includes complex chords, arpeggios, and fingerings. Several red 'X' marks are placed above specific notes in the treble clef across all systems, likely indicating points of interest or corrections. The score includes dynamic markings such as *p*, *pp*, *f*, and *sf*, as well as performance instructions like *Cres.* and *cen.*. The text "Réexposition en Do Majeur" is written in blue above the fifth system, indicating a key change. The page number "173" is in the top right corner.

174

The image shows a page of a musical score for piano, numbered 174. It consists of six systems of music, each with a treble and bass clef staff. The score includes various dynamics and markings:

- System 1:** Starts with *Dolce*. Red 'X' marks are placed above the first three measures of the treble staff.
- System 2:** Includes markings for *pp*, *Crescendo*, and *pp*. Red 'X' marks are placed above the first, second, fourth, and fifth measures of the treble staff.
- System 3:** Starts with *p*. Red 'X' marks are placed above the second, third, and fourth measures of the treble staff.
- System 4:** Includes markings for *Cres.*, *con*, *Dimin.*, and *Cres. Sempre*. Red 'X' marks are placed above the second, third, fourth, and sixth measures of the treble staff.
- System 5:** Red 'X' marks are placed above the first, second, third, fourth, fifth, sixth, and seventh measures of the treble staff.
- System 6:** Starts with *dim. p*. Red 'X' marks are placed above the first, second, and fourth measures of the treble staff.

Réexposition en Ré Majeur

Génération de variantes à partir des croix

Suivant les conventions de l'époque, chaque accord de 7ème diminuée peut être résolu dans 4 tonalités différentes, majeures ou mineures, en jouant sur les enharmonies.

5 mi bémol fa dièse la do

The image shows a musical staff with four measures. Each measure contains a chord with a red note indicating its resolution. The chords are labeled: 'mi bémol', 'fa dièse', 'la', and 'do'. The red notes are: Bb (mi bémol), F# (fa dièse), A (la), and C (do).

Chaque note de l'accord de septième diminuée pouvant être interprété comme la sensible (en rouge ci-dessus) de la tonalité dans laquelle on est, la pièce peut potentiellement «bifurquer» dans 92236816 directions différentes. Voici un exemple :

♩ = 88 Ré Majeur Original, sensible = sol# La Majeur X

5 X

The image shows a musical score in 4/4 time with a tempo of 88. The key signature is two sharps (F# and C#). The first measure is labeled 'Ré Majeur'. The second measure has two 'X' marks above it. The third measure has a red note (sol#) and is labeled 'Original, sensible = sol#'. The fourth measure has two 'X' marks above it. The fifth measure has three 'X' marks above it. The sixth measure has one 'X' mark above it. The seventh measure has one 'X' mark above it. The eighth measure has one 'X' mark above it. The ninth measure has one 'X' mark above it. The tenth measure has one 'X' mark above it. The eleventh measure has one 'X' mark above it. The twelfth measure has one 'X' mark above it. The thirteenth measure has one 'X' mark above it. The fourteenth measure has one 'X' mark above it. The fifteenth measure has one 'X' mark above it. The sixteenth measure has one 'X' mark above it. The seventeenth measure has one 'X' mark above it. The eighteenth measure has one 'X' mark above it. The nineteenth measure has one 'X' mark above it. The twentieth measure has one 'X' mark above it. The twenty-first measure has one 'X' mark above it. The twenty-second measure has one 'X' mark above it. The twenty-third measure has one 'X' mark above it. The twenty-fourth measure has one 'X' mark above it. The twenty-fifth measure has one 'X' mark above it. The twenty-sixth measure has one 'X' mark above it. The twenty-seventh measure has one 'X' mark above it. The twenty-eighth measure has one 'X' mark above it. The twenty-ninth measure has one 'X' mark above it. The thirtieth measure has one 'X' mark above it. The thirty-first measure has one 'X' mark above it. The thirty-second measure has one 'X' mark above it. The thirty-third measure has one 'X' mark above it. The thirty-fourth measure has one 'X' mark above it. The thirty-fifth measure has one 'X' mark above it. The thirty-sixth measure has one 'X' mark above it. The thirty-seventh measure has one 'X' mark above it. The thirty-eighth measure has one 'X' mark above it. The thirty-ninth measure has one 'X' mark above it. The fortieth measure has one 'X' mark above it. The forty-first measure has one 'X' mark above it. The forty-second measure has one 'X' mark above it. The forty-third measure has one 'X' mark above it. The forty-fourth measure has one 'X' mark above it. The forty-fifth measure has one 'X' mark above it. The forty-sixth measure has one 'X' mark above it. The forty-seventh measure has one 'X' mark above it. The forty-eighth measure has one 'X' mark above it. The forty-ninth measure has one 'X' mark above it. The fiftieth measure has one 'X' mark above it. The fifty-first measure has one 'X' mark above it. The fifty-second measure has one 'X' mark above it. The fifty-third measure has one 'X' mark above it. The fifty-fourth measure has one 'X' mark above it. The fifty-fifth measure has one 'X' mark above it. The fifty-sixth measure has one 'X' mark above it. The fifty-seventh measure has one 'X' mark above it. The fifty-eighth measure has one 'X' mark above it. The fifty-ninth measure has one 'X' mark above it. The sixtieth measure has one 'X' mark above it. The sixty-first measure has one 'X' mark above it. The sixty-second measure has one 'X' mark above it. The sixty-third measure has one 'X' mark above it. The sixty-fourth measure has one 'X' mark above it. The sixty-fifth measure has one 'X' mark above it. The sixty-sixth measure has one 'X' mark above it. The sixty-seventh measure has one 'X' mark above it. The sixty-eighth measure has one 'X' mark above it. The sixty-ninth measure has one 'X' mark above it. The seventieth measure has one 'X' mark above it. The seventy-first measure has one 'X' mark above it. The seventy-second measure has one 'X' mark above it. The seventy-third measure has one 'X' mark above it. The seventy-fourth measure has one 'X' mark above it. The seventy-fifth measure has one 'X' mark above it. The seventy-sixth measure has one 'X' mark above it. The seventy-seventh measure has one 'X' mark above it. The seventy-eighth measure has one 'X' mark above it. The seventy-ninth measure has one 'X' mark above it. The eightieth measure has one 'X' mark above it. The eighty-first measure has one 'X' mark above it. The eighty-second measure has one 'X' mark above it. The eighty-third measure has one 'X' mark above it. The eighty-fourth measure has one 'X' mark above it. The eighty-fifth measure has one 'X' mark above it. The eighty-sixth measure has one 'X' mark above it. The eighty-seventh measure has one 'X' mark above it. The eighty-eighth measure has one 'X' mark above it. The eighty-ninth measure has one 'X' mark above it. The ninetieth measure has one 'X' mark above it. The hundredth measure has one 'X' mark above it.

Variation 1 : sensible = si
Do Majeur

8 Ré Majeur

11

Variante 2 : sensible = mi#
Fa# Majeur

15 Ré Majeur

18 Ré Majeur

Variante 3 : sensible = ré

Mi bémol Majeur

23

Musical notation for measures 23-25. Measure 23 has two 'X' marks above the treble clef. Measure 24 has one 'X' mark above the treble clef and a red 'X' below the bass clef. Measure 25 has three 'X' marks above the treble clef. The music is in G major with a key signature of two sharps (F# and C#).

26

Musical notation for measures 26-31. Measure 26 has one 'X' mark above the treble clef. Measures 27-31 are empty staves. The music is in G major with a key signature of two sharps (F# and C#).

Thérèse Boutinon des Hayes (Madame de la Pouplinière) (1714 - 1756)

EXTRAIT DU LIVRE DE M. RAMEAU INTITULE GENERATION HARMONIQUE

En 1737 Rameau publie "Génération harmonique, ou Traité de musique théorique et pratique", mettant en lien des expériences d'acoustiques avec la composition musicale. L'ouvrage est attaqué, notamment par l'abbé Desfontaine dans sa revue "Observations sur les Ecrits modernes". Thérèse Boutinon des Hayes, qui n'est pas encore mariée au banquier mécène Le Riche de la Pouplinière, tient un salon dans lequel elle reçoit de nombreux artistes, philosophes, musiciens (Voltaire, Rousseau, Rameau...). Le couple possède un hôtel particulier et entretient un orchestre. Cette simple "salonnière" dont le statut consistait à briller en s'entourant d'artistes, va alors prendre part au débat d'une manière technique avec maîtrise et rigueur. Elle prend à cette époque des cours de clavecin et de théorie musicale avec Rameau. Lors de l'attaque de l'abbé Desfontaines dans sa revue, elle écrit alors un article dans une autre revue, "Le pour et le contre", dirigée par l'abbé Prévost, afin de défendre les théories de Rameau. Cet article est une recension *partielle* de l'ouvrage de Rameau, construit sur une *sélection* d'éléments qui, mis bout à bout, préfigurent des mouvements de la fin du XX^e siècle comme la musique spectrale.

Les deux origines de la théorie de Rameau sont les expériences de Sauveur (qui était sourd, et s'est donc servi autant de sa vue et de son toucher pour *sentir* les vibrations), et de Descartes (*Compendium musicæ*, 1618). Pour la partie liée aux renversements d'accords, on trouve des descriptions bien antérieures du même mécanisme, notamment chez Thomas Campion : *The Art of Descant: or, Composing of Musick in Parts*. London: John Playford, 1671, pp. 2 – 3. This edition is an appendix to Playford's 'Introduction to the Skill of Musick' :

Ci-contre : un extrait du traité de Campion de 1671, dans lequel il expose une sorte **d'algorithme d'harmonisation automatique** au moyen d'un tableau représentant les intervalles d'un accord initial, et en déduisant la conduite de la partie supérieure. Cependant il a été démontré que ces règles sont insuffisantes pour générer la propre musique de Campion, en analysant ses propres œuvres à partir de ces contraintes. L'algorithme de Mozart (*Musikalisches Würfelspiel*, K.516f), abstraction faite des différences d'époques et de styles, est plus puissant car basé sur les fonctions harmoniques

Composing of Musick in Parts. 5
fifth ascending, is all one with the fourth descending. Example of the first Notes.
The third two Notes which make the distance of a fourth, are all one with this fifth following.
But let us make our approach yet nearer: if the Bass shall ascend either a second, third, or fourth, that part which stands in the third or tenth above the Bass, shall fall into an eighth, that which is a fifth shall pass into a third, and that which is an eighth shall remove into a fifth.
But that all this may appear more plain and easie, I have drawn it all into these six figures.
Though you find here only mentioned and figured a third, fifth, and eighth, yet not only these single Concords are meant, but by them also their (c) Compounds, as a tenth, a twelfth, a fifteenth, and so upwards; and also the unison as well as the eighth.
This being granted, I will give you an Example of those figures prefixed: When the

(c) By their Compounds is meant their Octaves, as a third and its eighth, a fifth and its eighth, &c.

Dans son article, Deshayes va sélectionner un petit nombre d'éléments et de démonstrations de l'ouvrage de Rameau, préservant le système mais le rendant accessible et préfigurant la musique spectrale.

Sélection des éléments de la théorie de Rameau, et leur mise en relation

S'opposant aux encyclopédistes, elle met clairement en lien les harmoniques et la construction des accords **du point de vue de la perception** :

"...le *son appréciable*, c'est-à-dire, celui dont nous sentons le juste degré, et dont nous pouvons entonner en conséquence l'unisson ou l'octave, n'est tel que lorsque son octave, sa quinte, et sa tierce majeure résonnent avec lui."

Là où d'Alembert **passé par un calcul** :

"...La théorie de l'harmonie demande quelques calculs arithmétiques nécessaires pour que l'on puisse comparer les sons entre eux. Ces calculs sont très courts, très simples... ils n'exigent aucune opération qui ne soit clairement expliquée et qu'un enfant ne puisse suivre avec la plus légère attention." (D'Alembert, *Éléments de Musique théorique et pratique*, 1752).

Ajout d'éléments hors du texte de Rameau :

"De tout ce que je viens d'extraire, je crois que l'on jugera l'Ouvrage de M. Rameau moins comme un système, que comme une démonstration sensible et palpable de la Musique prise dans son origine, et suivie dans tous ses effets"

Le texte de Rameau contient 12 propositions démontrées par 7 expériences d'acoustiques dont voici la description, permettant aux élèves de les implémenter en *live coding*. En rouge les expériences retenues explicitement par Thérèse Boutinon des Hayes :

EXPERIENCES SUR LES CORDES

PREMIERE

Formulation de Rameau (qu'il emprunte à Sauveur) :

Lorsqu'on divise une corde en deux parties inégales avec un objet léger, comme un cure-dents, et qu'on pince l'une de ces parties, on entend résonner dans l'autre le pgcd des deux longueurs.

Conséquence : notion de fondamentale virtuelle énoncée dans la proposition 7

Code modélisation physique :

DEUXIEME

Si l'on accorde deux cordes à la 12ème, si l'on fait vibrer la grave, l'aigüe vibre, si l'on fait vibrer l'aigüe la grave vibre mais se divise en trois parties, trois nœuds, car le rapport longueur de deux cordes accordées à la 12ème est de 1 à 3.

Conséquence : vibration par sympathie, mise en évidence du coma (si l'on prolonge le raisonnement en répétant l'opération), musique spectrale

Code Modélisation physique : ...

TROISIEME

Audition de la série harmonique. Selon l'écoute, on est capable d'isoler une harmonique, ou d'entendre la fusion de l'ensemble. Rameau observe qu'elles ne sont pas forcément simultanées, qu'elles peuvent apparaître et disparaître dans le temps. Rapports locaux entre les harmoniques. Décroissance de l'amplitude en fonction du rang des harmoniques.

Conséquence : modélisation du son

EXPERIENCES SUR LES TUYAUX

QUATRIEME

a) Construction d'un spectre sonore par superposition de jeux d'orgues.

Si l'on joue, on entend plus séparément les "harmoniques", mais elles fusionnent. La hauteur perçue est la plus grave.

b) Si l'on joue un accord, mi/sol/si, les premières harmoniques de mi (si et sol#) ne sont pas les mêmes que le si troisième note de l'accord.

CINQUIEME

Deux tuyaux dont le son est en dehors de l'audible (grave ou aigu), peuvent être rendus sonores s'ils ne sont pas accordés : on joue de l'un ou de l'autre, et on entend les battements. Notion de son virtuel créé par des battements le rapport entre deux hauteurs inégales.

Code Modélisation physique : ...

EXPERIENCES SUR DES OBJETS

SIXIEME

Casque binaural fait avec une "ficelle" ?

Code modélisation physique : ...

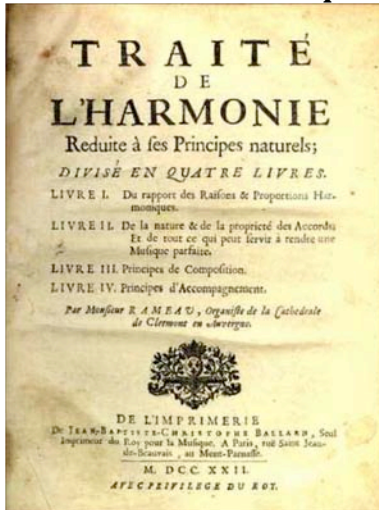
SEPTIEME

Trompette - force de la colonne d'air : harmoniques successives de la longueur du tuyau

Thérèse Boutinon Deshayes décrit le texte de Rameau en mettant en évidence et en les reliant, des idées originales dont certaines n'éclorement qu'au XXème siècle : l'inaudible peut produire de l'audible, (deux tuyaux désaccordés en dehors de l'audible produisent des battements audibles, 3 sons n'en forment qu'un, (fusion spectrale),

Une fois constitué l'objet de base de la composition (l'accord qu'elle appelle Harmonie), elle pose la question de la succession de ces accords *en raisonnant sur le spectre*.

Les liens avec la musique spectrale



Jean-Philippe Rameau, 1722



Gérard Grisey, 1975

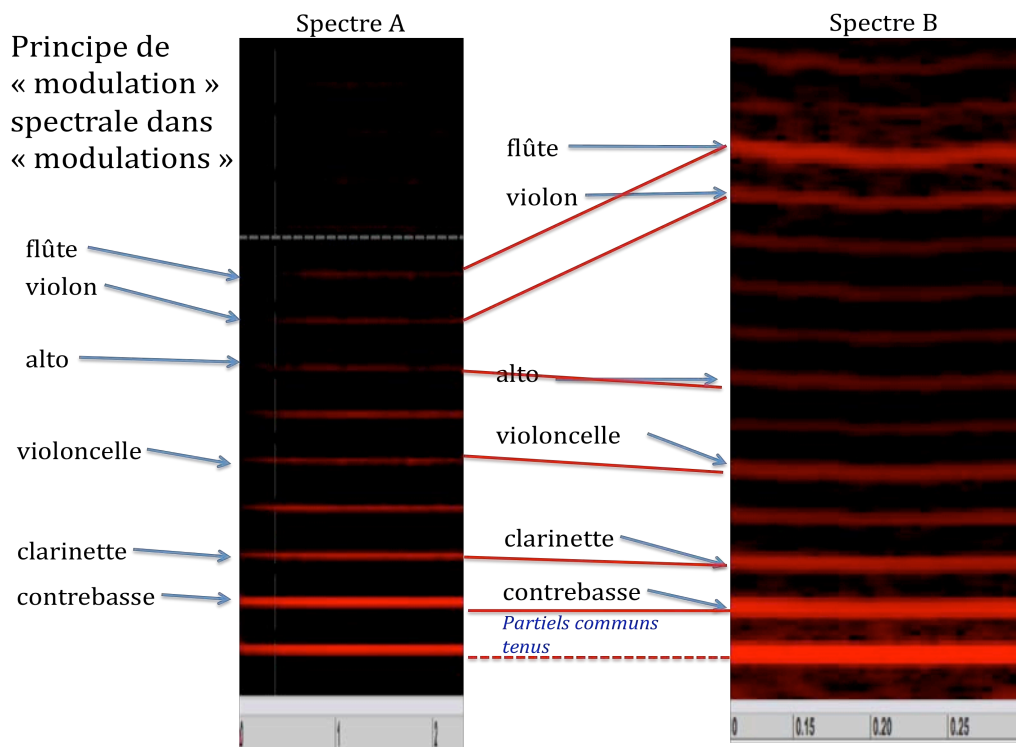
Principe de modulation par note commune chez Rameau, et de modulation entre deux spectres par partiel commun chez Gérard Grisey :

Formulation de Thérèse Boutinon des Hayes :

Si mon premier *Corps sonore* est ut, sa quinte est sol, sa tierce mi ; prenons cette quinte sol dans un autre *Corps sonore*, la voilà son *fondamental*, et qui me donne en conséquence sa *quinte ré* et sa *tierce si* ; faisons marcher alternativement, et cet *ut*, et ce *sol*, celui-ci me présente sa *tierce majeure*, c'est *si* ; mon premier *ut* me présente son *octave ut*, *sol* ensuite me fournit sa *quinte ré* ; je me retourne à la puissance d'*ut* qui me donne sa *tierce mi*.

	<i>tierce</i>	<i>octave</i>	<i>quinte</i>	<i>tierce</i>
Et voilà...	si	ut	ré	mi
pris dans...	sol	ut	sol	ut

Modulation dans la théorie spectrale :



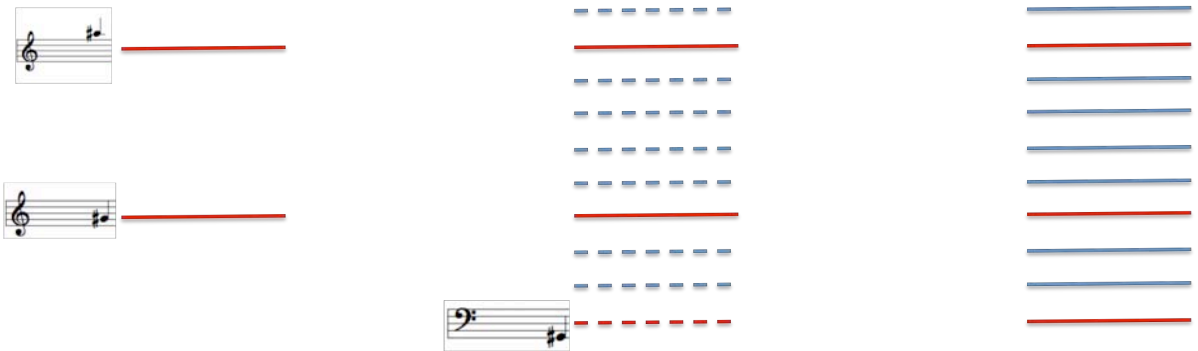
Applications à des méthodes d'orchestration nouvelles : un exemple de sons multiphoniques :

Harmonisation d'un multiphonique par émission de sa fondamentale virtuelle

1 Ecoute : son « inappréciable »

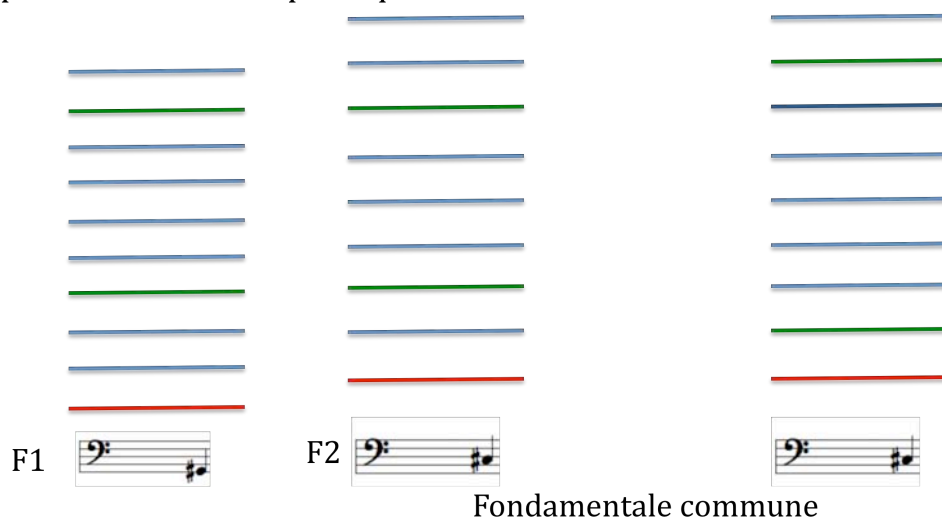
2 Calcul du PGCD

3 Emission de la fondamentale : son « appréciable »



Cheminevements harmoniques

1 Le calcul de 2 Fondamentales possibles pour un même multiphonique...



Bebe Barron (1925 - 2008)

COMPOSITION ELECTRONIQUE

Bebe Barron (1925 - 2008)



Inventrice de méthodes de composition musicale **hors normes** avec son mari électronicien, Bebe Barron est l'une des figures les plus importantes à l'origine de la musique électronique. A sa naissance, celle-ci se structure très tôt autour de conventions, de méthodes, de paradigmes dont les Barron se démarquent, notamment lorsqu'ils réalisent entièrement la musique du film culte "Forbidden Planet", considéré comme fondateur de la musique électronique.

Opposition aux conventions de l'époque :

- Forbidden Planet est la première musique de film *entièrement* électronique
- Dans le milieu de la musique électronique naissante : Bebe Barron s'oppose aux deux courants dominants : la musique concrète à Paris avec Pierre Schaeffer, consistant à *manipuler* des enregistrements sur bandes magnétiques, et l'école de Cologne basée sur la *production* et le contrôle de sons électroniques.
- Les autres studios créés durant cette période : en 1954 le studio de la NHK (apparenté à école de Cologne), et en 1955 le Studio di Fonologia Musicale de la RAI avec Luciano Berio et Bruno Maderna. D'autres studios de musique électronique se créent aux Pays-bas au siège de Philips, en Pologne (Studio Expérimental de Musique de la Radio Polonaise). Aux Etats-Unis les studios apparaissent un peu plus tard, dans les universités, et sont donc rattachés à des programmes de cours et de recherche, non contrôlés par des gouvernements et des politiques culturelles. Ils sont souvent dirigés par des compositeurs venant pour beaucoup du sérialisme.
- Analyse formelle de "Forbidden Planet" montre que Bebe Barron prend le contrepied des conventions cinématographique concernant le rôle de la musique de film, notamment en abolissant la frontière entre bruit inhérent à une scène et son contenu musical

Par rapport au milieu musical fonctionnant sur ces conventions, le couple est considéré comme des outsiders et des fabricants d'effets sonores. Ils sont désignés de cette manière dans le générique de "Forbidden Planet". Après le succès de ce film, des pressions de la guild des compositeurs ont imposé à la MGM de ne plus embaucher les Barrons comme compositeurs : ils ont été blacklistés.

Création d'un studio à New-York

Dans les années 1950, installe un studio où viennent travailler de nombreux compositeurs comme John Cage. Son matériel est composé de :

- 3 Magnétophones à variation de vitesse, bricolés
- des Inducteurs, condensateurs, tubes cathodiques, semi-conducteurs.

et pour le traitement physique des sons :

- Chambre de réverbération, plaques de réverbération,

Un déclencheur extérieur au milieu musical

Au début de son travail de compositrice, elle fait fabriquer par son mari, électronicien et musicien, des circuits sans intention précise, sans démarche organisée, juste pour faire des sons intéressants. En 1948 paraît l'ouvrage du mathématicien Norbert Wiener "Cybernetics; or, Control and Communication in the Animal and the Machine", (La cybernétique. Information et régulation dans le vivant et la machine), suivi, en 1950 par "The Human Use of Human Beings" ("L'usage par des humains des êtres humains"). Ces ouvrages traitent d'un domaine nommé par Wiener "Cybernétique" : c'est l'adaptation d'un organisme au système qui le contrôle. Ce modèle devient vite fréquent en biologie pour changer de point de vue, puis se diffuse dans l'ensemble des sciences. Il modifie les concepts existants de feedback, d'information, de contrôle, d'entrée/sortie, de stabilité, d'homéostasie, de prédiction, de filtrage. Ce sont ces concepts que Bebe Barron va appliquer à la composition musicale.

Les méthodes de composition

Barron considère ses circuits comme des êtres "organiques".

Comme dans une expérience de laboratoire avec des souris, Barron met ses circuits électroniques en état de stress et de panique pour en observer auditivement le comportement. Elle écrit qu'elle pouvait les entendre "hurler" dans certaines configurations. Elle les fait se comporter s'ils avaient une durée de vie.

Grâce à une commande de John Cage pour sa pièce "Music for Magnetic Tape", pour laquelle Bebe Barron travaille avec son mari pendant 6 mois, lui permet de travailler en même temps sur une œuvre expérimentale : "For an Electronic Nervous System".

Bebe Barron établit un mapping entre les conditions de stress du circuit et l'effet musical voulu : stress du circuit = stress musical. Elle provoque une dépression chez les machines jusqu'à ce qu'elles atteignent "le fond", après quoi elle applique un principe de "relaxe", auquel succède un état stable, comme chez des êtres humains.

Des configurations qui détraquent et détériorent des machines deviennent des outils de création.

Cette démarche s'oppose aux autres studios de musique électronique qui essaient de développer des instruments le plus précis possibles, durables, (les circuits des Barrons avaient une durée de vie limitée), et surtout prédictible, c'est-à-dire pour un stimulus donné, obtenir le même résultat.

Les barrons construisent des ensembles de machines autonomes qui pourraient se passer d'intervention humaine dans la génération de musique.

Ils cassent tous les codes habituels, les formatages, les méthodologies de travail, les conventions, sauf peut-être, dans "Forbidden Planet", celle du litemotiv.

Les techniques de composition :

- L'application de la théorie du **feed-back**

Relier la sortie d'un processus à son entrée. Peut être relié à une modulation en anneau, et d'algorithmes récursifs. Sauf que dans ce cas, il existe toujours une condition d'arrêt de la récursion, faute de quoi elle devient infinie. Dans le cas de Bebe Barron, le circuit boucle sur lui-même jusqu'à l'explosion, et c'est ce moment précis qui l'intéresse musicalement. L'inconvénient est qu'il faut reconstruire un autre circuit après chaque essai, et qu'il ne va pas stresser de la même manière, c'est-à-dire produire le même résultat sonore.

Code supercollider :

```
{ SinOscFB.ar([400,301], MouseX.kr(0,4),0.3); }.scope;
```

Il s'agit d'un oscillateur dont la sortie est connectée à la phase d'entrée. Lorsque l'intensité est trop forte le comportement devient cahotique. Après avoir évalué ce code, bougez la souris de gauche à droite pour interagir.

- les **rallentissements extrêmes** (jusqu'à 60 fois) pour faire apparaître des rythmes. Comme des détails qu'on ne peut distinguer à l'œil nu, Bebe Barron, avec ses rallentissements extrêmes, fait apparaître des détails inaudibles à "l'oreille nue". Faire apparaître des rythmes là où on entendait qu'un son, c'est une problématique actuelle du passage du "signal" au "symbolique", c'est-à-dire du signal audio à l'écriture.

- le **mapping** : mort de Morbius / mort d'un circuit

Code supercollider :

```
{ FBSineN.ar(SampleRate.ir, 1, Line.kr(0.01, 4, 10), 1, 0.1) * 0.2 }.play(s);
```

Simulation de l'explosion d'un circuit, comme dans la méthode employée pour Forbidden Planet. Ce code utilise un oscillateur à feed-back, disponible dans la librairie "Chaos.sc" de SuperCollider.