

UE de musique (1 cours de 6h) :
Les logiciels d'improvisation OMax-ImprotoK-Djazz,
aspects musicaux et modèles d'automates finis sous-jacents

Marc Chemillier

Master M2 Atiam (Ircam), 2022-2023

<http://ehess.modelisationsavoirs.fr/atiam/atiam.html>

marc.chemillier@ehess.fr

Plan du cours

- Du componium aux logiciels de suivi de tempo (2h)
 - o Avatar de l'harmoniciste Toots Thielemans avec Bill Evans
 - o Jeu de dés musicaux de Mozart (KV 516f)
 - o Représentation en piano-roll d'une improvisation de Bernard Lubat
 - o Problème soulevé par Bernard Lubat pour jouer de la batterie avec un métronome, notion de « relation » en musique
 - o Intégration du logiciel Djazz dans un groupe de world music, et hybridation avec Brad Mehldau
 - o Cithare malgache dans une séance de possession
 - o Dialogue entre la cithare malgache et l'ordinateur, commentaires de Velonjoro, vidéo de Velonjoro six mois avant sa mort
 - o Contramétricité de la formule de percussion du hochet malgache
 - o Modes d'utilisation du logiciel à partie d'exemples sur TikTok avec Mezerg (tempo métronomique), Tom Misch (tempo manuel), apprentissage supervisé (riffs de piano house avec des pingouins)
- Modèle sous-jacent d'automate fini et démo (2h)
 - o Des chaînes de Markov à l'oracle des facteurs
 - o Pattern matching sur une grille de jazz et arbre des suffixes
- De la « trombinaison » à l'analyse des réactions sur les réseaux

sociaux (2h)

- Notion de « trombinaison » conceptualisée par Bernard Lubat
- Trombinaisons de l'ordinateur sur le morceau Cécile, ma fille
- « Technologies de représentation » selon Bernard Lubat
- Analyse de communautés musicales générées par la fonction duo de TikTok à l'aide de web scraping et propriétés des graphes
- Formes extrêmes de la « présence » dans certains spectacles actuels (Hatsune Miku, hologramme Tupak, Travis Scott dans Fortnite)
- Démo du logiciel Djazz (pulsation, gridconnect) avec la voix parlée

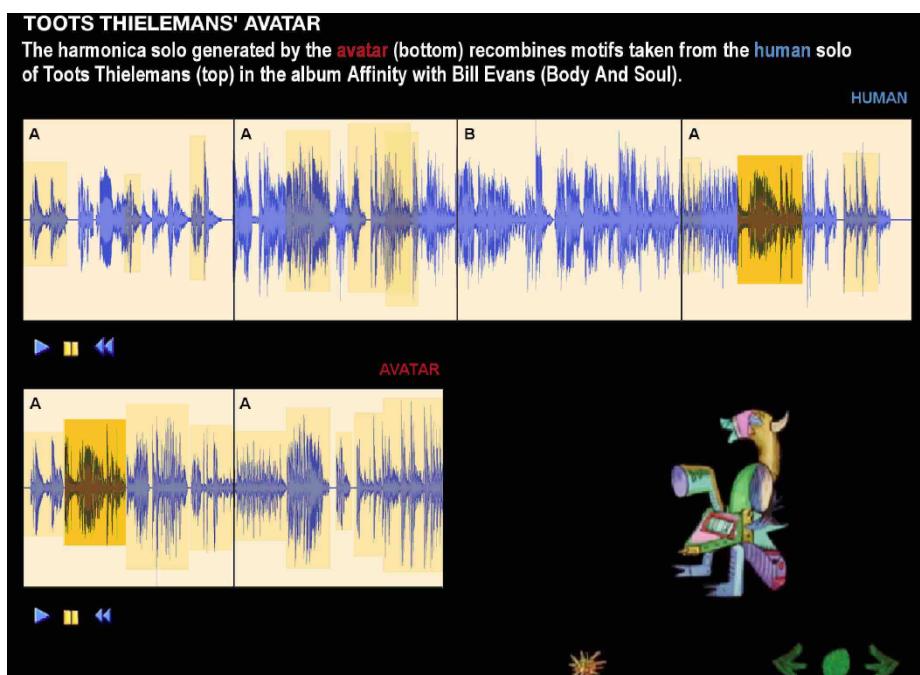
1. Du componium aux logiciels de suivi de tempo (2h)

1.1 Avatar de l'harmoniciste Toots Thielemans avec Bill Evans

<https://www.youtube.com/watch?v=D3SqtIPJ1OA>

Séminaire de l'EHESS présentant l'avatar de Toots Thielemans: extraction de l'harmonica par séparation des sources (Ke Chen et Shlomo Dubnov), décomposition et recontextualisation des motifs.

Vidéo de l'improvisation avec le pad (Marc Chemillier) et le logiciel Djazz (Mikhail Malt) : <https://www.tiktok.com/@digitaljazz/video/7061712025054940421>



1.2 Jeu de dés musicaux de Mozart (KV 516f)



KV 516f, quelques mesures écrites par Mozart en marge de son manuscrit de l'Adagio du Quintette à cordes K 516.

Deux exemples sonores de réalisation du jeu de dés.

1.3 Représentation en piano-roll d'une improvisation de Bernard Lubat

<https://www.youtube.com/watch?v=J52SEoHvx1o>

Dialogue de Bernard Lubat avec l'ordinateur sur le morceau *D'ici d'en bas*, mai 2012. La pulsation et les accords sont représentés sur la piste du bas.

1.4 Problème soulevé par Bernard Lubat pour jouer de la batterie avec un métronome

Bernard Lubat : « *Je ne peux pas jouer sur cette rythmique, ce n'est pas bon. Je fais une rythmique tranquilloute-bagage, ça ne va pas avec « jouer de la batterie ». De toutes façons, le problème de jouer de la batterie avec ça, c'est un problème insoluble parce que ça ne bouge pas. On n'est pas à la recherche du parfait, le rythme du batteur en jazz, il n'est pas statique même s'il est métriquement répétitif. Ou alors comment faire ressentir à l'ordinateur ce que le batteur inciterait ? Si tu as un truc qui est enregistré avant toi avec lequel il faut que tu te cales, tu arrives à te caler mais finalement, ça ne sert qu'à se caler. Il y a des moments où je suis stable et régulier, alors ça va avec ça et il y a d'autres moments où je presse, alors quand ça nous arrive en direct, on s'engueule, s'il y en a un qui presse, il se rattrape après. C'est ce qui fait le « jus », il y a du jeu. Ce sont des trucs qu'on fait spontanément en direct parce qu'on se recalcule. Portal, je n'arrête pas de le rattraper parce que lui, au bout de quatre mesures où il fait des notes à toute blinde, il est paumé. Du coup, Portal a plein d'imagination puisqu'il se casse la gueule dans le fossé de la régularité rythmique, donc il invente des choses. Dans notre relation, quand il sort dans le fossé, soit je vais avec lui dans le fossé et je trouve des figures, on est discursifs, et après je peux proposer de remonter sur la route, soit je garde la route et je lui dis « démerde-toi » et il remonte après dans le tempo. Mais ça, c'est de la relation. »*

extrait de :

Marc Chemillier, *Cats, jazz et machines : jouer avec ou sans clic*, Sylvie Chalaye, Pierre Letessier (éds.), *Animal, jazz, machine*, Passage(s), Esthétique jazz, pp. 149-161, 2019.

1.5 Intégration du logiciel Djazz dans un groupe de world music

<https://www.youtube.com/watch?v=tsTI2M0OBWg&t=217s>

Solo d'ordinateur sur le morceaux *Save The Earth* du guitariste malgache Charles Kely Zana-Rotsy, enregistré le 13 mars 2018 (avec Julio Rakotonanahary, basse, voix, Fabrice Thompson, percussions). Film: <http://bit.ly/FilmEHESSCharlesKelyZana-RotsyDjazz>

Comparaison avec le solo original de Brad Mehldau. Dans certains cas, la saisie du solo à intégrer dans la base de données de Djazz peut être faite avec une grille simplifiée permettant de faciliter les recombinaisons :

<https://www.tiktok.com/@digitaljazz/video/7043331222591835398>

1.6 Cithare malgache dans une séance de possession

Le cithariste Velonjo filmé en août 2000 par Victor Randrianary lors d'une séance de possession *tromba* dans le Sub de Madagascar.

1.7 Dialogue entre la cithare malgache et l'ordinateur

<https://www.youtube.com/watch?v=fJXLcTmDnXs>

Dialogue entre la cithare de Velonjo et l'ordinateur avec un son de piano, 10 juillet 2014. Le musicien valide par un mouvement de son pouce les productions de la machine.

Entretien avec Velonjo pour valider des transformations appliquées par la machine (bouclage, accélération) au jeu de Velonjo.

voir entretien dans:

Marc Chemillier, De la simulation dans l'approche anthropologique des savoirs relevant de l'oralité : le cas de la musique traité avec le logiciel Djazz et le cas de la divination, *Transposition. Musique et sciences sociales*, Hors-série 1, Musique, histoire, société, 2017, <https://journals.openedition.org/transposition/1685>

Duo avec le cithariste malgache Velonjoro. Cet enregistrement a été effectué en mai 2016 six mois avant le décès de Velonjoro survenu en janvier 2017. D'une certaine manière le logiciel Djazz garde une trace du jeu de Velonjoro comme une sorte d'avatar sonore et introduit une nouvelle forme de présence musicale assez troublante (voir plus loin).

<http://digitaljazz.fr/2019/07/20/virtual-duet-with-a-zyther/>

voir article :

Marc Chemillier, The smile of Velonjoro. Bi-musicality and the use of artificial intelligence in the analysis of Madagascar zither music, submitted to *Analytic Approach to African Music*, 2022.

<http://eheSS.modelisationsavoirs.fr/marc/publi/Analytic%20Approach%20African%20Music-Chemillier.pdf>

1.8 Contramétricité de la formule de percussion du hochet malgache

voir analyse dans l'article:

Marc Chemillier, Julien André, Jean Pouchelon, Jérôme Nika, La contramétricité dans les musiques traditionnelles africaines et son rapport au jazz, *Anthropologie et Sociétés* 38(1), 2014, pp. 105-137, <https://hal-mnhn.archives-ouvertes.fr/hal-01059314/document>

Expérience de battue avec le public lors d'un concert à Marseille en 2019 :

<https://www.youtube.com/watch?v=nLxLn-0B3ts&t=256s>

1.9 Modes d'utilisation de Djazz : tempo métronomique, tempo manuel, apprentissage supervisé

<https://www.tiktok.com/@digitaljazz/video/6921756409822481669>

Duo avec le claviériste Mezerg. Bien que le jeu très virtuose de Mezerg (pastèque connectée à playtronica, pédales de batterie) soit entièrement live, le tempo est très stable avec un BPM = 130. Le jeu de l'ordinateur est un mélange de transcriptions de George Duke et de Keith Jarrett (*à vous de retrouver ce qui vient de chacun ???*).

https://www.tiktok.com/@digital_jazz/video/7123630101442350342

Duo avec Tom Misch et Yussef Dayes. La vidéo oiginale jouée live en plein air n'étant pas calée sur un métronome, donc l'ordinaatur est synchronisé par une battue manuelle.

<https://www.tiktok.com/@digitaljazz/video/7011622607472659717>

Sélection par **apprentissage supervisé** : les riffs de piano house sont joués au clavier, puis sélectionnés en leur attribuant une pondération selon qu'ils sont jugés plus ou moins bons. Dans cette vidéo TikTok, l'ordinateur improvise en suivant le rythme des pingouins avec des phrases qui ont été sélectionnées par ce processus d'évaluation, ce qui améliore considérablement l'improvisation produite par la machine.

Vous êtes invités à vous abonner aux comptes TikTok de Djazz pour être informés des mises en ligne des vidéos dans les prochaines semaines, et à laisser des commentaires

<https://www.tiktok.com/@digitaljazz>

https://www.tiktok.com/@digital_jazz

(vous permettrez ainsi de tester de futures recherches basées sur l'aspiration et le traitement informatisé des commentaires d'internautes réagissant aux productions des logiciels d'improvisation)

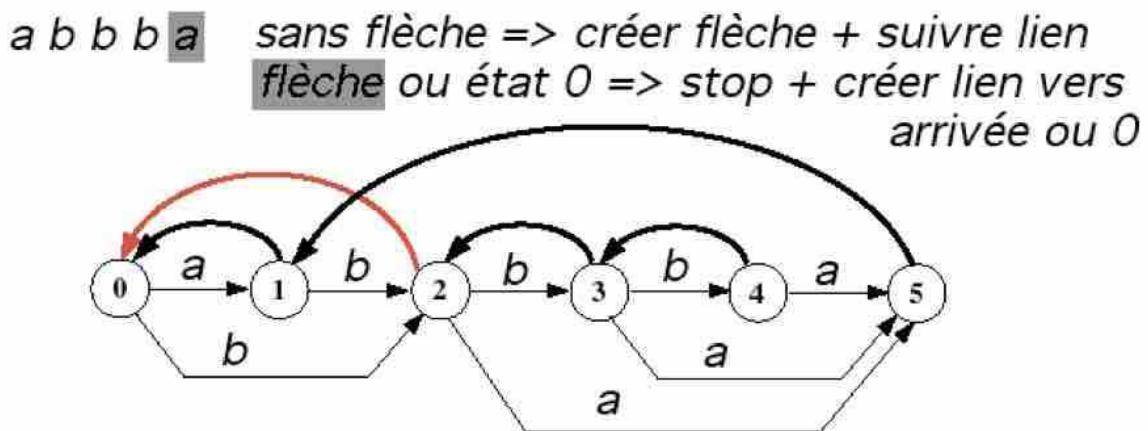
2. Modèle sous-jacent d'automate fini et démo du logiciel (2h)

2.1 Des chaînes de Markov à l'oracle des facteurs

Construction de l'oracle des facteurs en GIF animé :

<http://ehess.modelisationsavoirs.fr/atiam/atiam10/2010%20oracle.gif>

-> efficace: construction linéaire en temps + espace
=> adapté à l'interaction temps réel



2.2 Pattern matching sur une grille de jazz et arbre des suffixes

Voir transparents avec utilisation de l'arbre des suffixes dans le PDF.

[http://ehess.modelisationsavoirs.fr/atiam/2020Algoarbre des suffixes.pdf](http://ehess.modelisationsavoirs.fr/atiam/2020Algoarbredesuffixes.pdf)

algorithme décrit dans :

Lorraine Ayad, Marc Chemillier, Solon Pissis, Creating improvisations on chord progressions using suffix trees, *Journal of Mathematics and Music*, special issue on Music And Combinatorics On Words, Vol. 12, Issue 3, December 2018.

3. De la « trombinaison » à l'analyse des réactions sur les réseaux sociaux (2h)

3.1 Vidéo de la réécoute avec Bernard Lubat d'une improvisation de l'ordinateur

<https://www.youtube.com/watch?v=4ZwWrU3BHRU>

Transformations (bouclage, accélération) dans une improvisation de l'ordinateur sur le morceau *J'aime pour la vie*, et commentaires de Bernard Lubat, 11 novembre 2011. Problème du motif « tico tico » résultant de notes mal articulées par le musicien humain

mais qui sont ensuite multipliées par la machine.

3.2 Notion de « trombinaison » conceptualisée par Bernard Lubat

Bernard Lubat : « *Au lieu de recombiner, il faudrait « **retrombiner** » [= déformer], c'est-à-dire tiiiioupdadadi... Comme nous le faisons quand le doigt passe à côté ou joue une appogiature qu'on n'avait pas prévue et dont on fait quelque chose. Dans tous les chorus [i.d. solo exécuté par un musicien sur une grille] tu as ça, à part les mauvais qui sont parfaits. C'est le défi pour que la machine joue vraiment. Les endroits où ce n'est pas intéressant, c'est parce que ce sont des erreurs naïves, alors que quand l'improvisateur fait des erreurs, il subjectivise, il ne s'excuse pas. Là ça prend la tête ces erreurs, c'est de la mauvaise musique.* »

extrait de :

Marc Chemillier, Jérôme Nika, « Étrangement musical » : les jugements de goût de Bernard Lubat à propos du logiciel d'improvisation ImprotoK, *Cahiers d'ethnomusicologie*, vol. 28, 2015, pp. 61-80.

<https://journals.openedition.org/ethnomusicologie/2496>

3.3 Trombinaisons de l'ordinateur sur le morceau *Cécile, ma fille*

<https://www.youtube.com/watch?v=WHQaHkd5koM>

Solo de Bernard Lubat sur *Cécile ma fille* (C. Nougaro) qui est ensuite disloqué par l'ordinateur (accélération, superposition polyphonique), puis commentaires de Lubat, février 2013.

3.4 « Technologies de représentation » selon Bernard Lubat

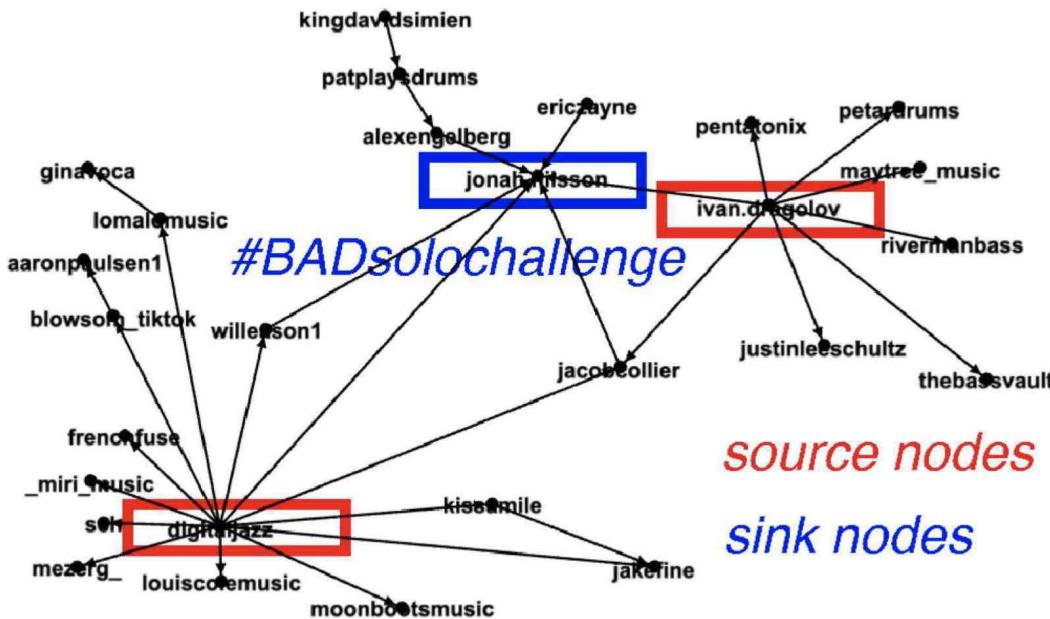
Bernard Lubat : « *La première des technologies, si on peut appeler ça une technologie, c'est la représentation. Je pense qu'aujourd'hui, dans le poids que prend la représentation —puisque l'image, c'est l'image de la marque; sur le produit, il y a écrit la marque —comment on fait, nous les artistes de la musique dite vivante, si on veut qu'elle reste vivante, si on est prisonnier de cette représentation classifiée? Les créateurs, notamment ceux qui s'espèrent encore musiciens, il va falloir qu'ils se posent cette question, sinon cela n'aura plus aucun sens de jouer en public, dans le live. Il y aura toute la technologie qui suffira à la maison [...] Si on veut rester dans la dialectique du vivant au vivant dans un espace, ce côté sensible, il va falloir inventer quelque chose. [...] Dans le jazz aussi, dans les grands festivals de jazz, quand tu vois l'écran du concert de jazz, dans l'écran de ta télévision, partout [...]. Ça fait plein d'écrans qui t'éloignent du truc et qui font qu'un jour, il y aura des concerts où il n'y aura plus besoin de la scène, elle sera un substrat, une illusion. On n'en aura plus besoin. Alors quelles musiques vont s'inventer par les artistes musiciens du futur pour résister? »*

extrait de l'article :

Marc Chemillier, *Cats, jazz et machines : jouer avec ou sans clic, op. cit.*

3.5 Analyse de communautés musicales générées par la fonction duo de TikTok à l'aide de web scraping et propriétés des graphes

Graphe de la relation musicale sur TikTok définie par « X mentionne Y dans la légende d'une vidéo ».



voir article :

Marc Chemillier, Yohann Rabearivelo, Rémi Jaylet, Observing Musical Communities Dedicated to Improvisation on TikTok Using Web Scraping, *Musicologica Austriaca - Journal for Austrian Music Studies*, Special Issue TikTok-Music-Cultures. Perspectives on the Study of Musicking Practices On & Through TikTok, Spring 2023.

<http://ehess.modelisationsavoirs.fr/marc/publi/Observing%20Musical%20Communities-Chemillier-Rabearivelo-Jaylet.pdf>

3.6 Formes extrêmes de la « présence » dans quelques spectacles actuels

La star Hatsune Miku est une chanteuse virtuelle née à partir du logiciel de synthèse vocale VOCALOID et d'un modèle d'animation 3D. Mais un véritable attachement des fans s'est développé autour de cette créature avec plus de 2 millions d'abonnés sur Facebook et des concerts où le public manifeste son émotion devant la star.

"When the First Love Ends", Live Party 2011 (Tokyo)

<https://www.youtube.com/watch?v=YhrbIhkHS3s>

Utilisation des hologrammes pour produire des spectacles avec des chanteurs disparus. Exemple de Tupac Hologram, Snoop Dogg and Dr. Dre Perform Coachella Live 2012. Lorsque Tupac apparaît dans ce spectacle de 2012, il dit aux spectateurs qu'il est heureux de participer au festival Coachella. Or le festival de Coachella en Californie a été créé en 1999 alors que Tupac est mort en 1996. D'où les réactions très fortes du public à ce moment-là.

<https://www.youtube.com/watch?v=TGbrFmPBV0Y>

Lors du confinement du printemps 2020 lié à la crise du Covid, de nouvelles formes de

performances musicales sont apparues qui bouleversent la notion de « présence » en musique et la relation « de vivant à vivant » dont parle Bernard Lubat. C'est le cas du concert du rappeur Travis Scott en avril 2020 sous forme d'un avatar graphique dans le jeu vidéo Fortnite qui a rassemblé 12 millions de personnes.

Travis Scott and Fortnite Present: Astronomical (Full Event Video)

<https://www.youtube.com/watch?v=wYeFAIVC8qU>

3.6.1 Démo du logiciel Djazz

Captation de la voix et improvisation sur ce qui est capté. Une démo similaire est présentée au début du film tourné par l'EHESS *Live session Djazz : improvisations numériques et traditions malgaches*, 13 mars 2018 :

<http://bit.ly/FilmEHESSCharlesKelyZana-RotsyDjazz>