

SÉMINAIRE

**DES « ARTS DE PENSER » LES MATHÉMATIQUES :
INTRODUCTION ET ETUDES DE CAS EN ETHNOMATHÉMATIQUE
2021 – 2022**

- Eric Vandendriessche [référent] (CNRS, SPHere)
- Marc Chemillier (EHESS, CAMS)
- Sophie Desrosiers (EHESS, Centre de recherches historiques CRH)

Qu'a-t-on à gagner sur le plan épistémologique à élargir notre point de vue sur les mathématiques en y incluant l'ensemble des activités à caractère « arithmétique », « géométrique », ou encore « algorithmique » (tressage, divination, navigation, jeux, musique, etc.), pratiquées dans le passé et/ou de nos jours dans diverses sociétés ? Dans un premier temps, le séminaire abordera cette question centrale de l'ethno-mathématique par une introduction des travaux menés depuis quelques décennies dans ce jeune champ interdisciplinaire. Dans un second temps, nous présenterons des recherches actuelles visant à étudier différentes pratiques mathématiques impliquées dans des activités procédurales/techniques (production textile, jeux de ficelle, dessins sur le sable), musicales, et de comptage.

Ce séminaire est organisé en partenariat [EHESS \(UE 658\)](#) / [SPHere](#).

Il aura lieu au premier semestre, deux mardis par mois, de 14h à 18h, à l'Université de Paris, salle Mondrian, 646A, bâtiment Condorcet, 6^e étage, 4, rue Elsa Morante, 75013 Paris.

Le séminaire sera proposé en format hybride (présentiel/distanciel). Si vous souhaitez y participer régulièrement, merci de vous inscrire sur la plate-forme : <https://participations.ehess.fr>.

Dans le cadre d'une participation ponctuelle, merci d'écrire au plus tard la veille de la séance à l'adresse : eric.vandendriessche@u-paris.fr

Séance 1/ 16 novembre

Éric VANDENDRIESSCHE, Sophie DESROSIERS, et Marc CHEMILLIER

1/ Introduction du séminaire

2/ Introduction à l'ethnomathématique

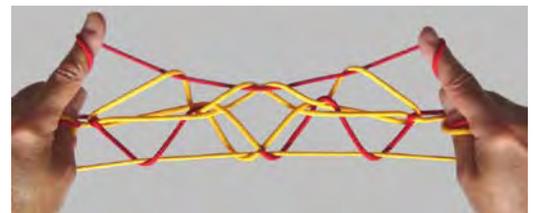
Séance 2/ 30 novembre

Éric VANDENDRIESSCHE, Céline PETIT et David JABIN (Projet ETKnoS)

Pratique du jeu de ficelle (Océanie, Amérique du nord et du sud),

Projet ANR ETKnoS (atelier)

La pratique du jeu de ficelle consiste à appliquer à une boucle de fil une succession d'opérations effectuées avec les doigts (mais aussi parfois avec les dents, les poignets ou les pieds), de manière à obtenir une figure ou un motif. Le projet ANR ETKnoS (2016-2021) a eu pour objectif principal de mieux saisir la dimension mathématique de cette activité dans ses relations avec des pratiques et des logiques culturellement spécifiques, et dans ses liens avec d'autres expressions particulières de systèmes symboliques et religieux (chez les Mélanésiens du Sepik et de Vanuatu, les Inuit Nord Canadiens, les Nivacle et Enlhet du Chaco paraguayen notamment). Dans cet atelier, des membres du projet ETKnoS présenteront quelques résultats marquants de ce programme de recherche, au travers la pratique de quelques procédures de jeu de ficelle. Il s'agira notamment d'en expérimenter les aspects algorithmiques, et de mieux rendre perceptibles les concepts mathématiques (opération, altération, transformation, itération, etc.) impliqués dans la création de ces artefacts.



© Eric Vandendriessche

Séance 3/ 14 décembre
Musique, mathématiques et textiles

Marc CHEMILLIER (CAMS, EHES)

Répétition et transformation : de l'armure du textile à la génération musicale à partir de motifs

Dans le tissage, l'armure est la séquence d'enchevêtrements des fils entre eux permettant de créer un motif technique ou décoratif. Elle induit la structure d'ensemble du tissu puisque les fils reproduisent aussi loin que l'on veut le motif choisi initialement. En musique, il existe des situations analogues où un motif engendre une pièce musicale, le cas le plus courant étant celui des musiques périodiques comme on en trouve beaucoup en Afrique. Mais il existe aussi des cas où ce motif choisi détermine la pièce, ou une section de celle-ci, non pas en répétant mais en transformant de façon systématique le motif initial d'une manière que l'on peut décrire mathématiquement. On en montrera des exemples avec un répertoire de harpe traditionnelle nzakara en Afrique centrale ainsi que, dans le contexte de la musique contemporaine, avec les textures du compositeur Ligeti. On montrera également à l'aide de vidéos publiées sur TikTok (<https://www.tiktok.com/@digitaljazz>) comment le logiciel d'improvisation Djazz développé par le CAMS (EHES) et l'IRCAM permet de générer de la musique selon ce principe en prolongeant les éléments qu'on lui donne initialement.



© Sophie Desrosiers

Rosalía MARTÍNEZ (ethnomusicologue, chercheur honoraire, CREM, CNRS)

Symétries et parallélismes. Musique et tissage dans les Andes

Les sociétés andines établissent de nombreuses correspondances entre leurs deux formes expressives principales : d'une part, la musique, et d'autre part, le tissage. Au niveau sociologique, ces deux grands domaines de la connaissance sont mis dans une relation de dialogue et de complémentarité, l'univers du tissage étant essentiellement (mais pas exclusivement) féminin, et l'univers de la musique étant fondamentalement (mais pas uniquement) masculin.

En musique, parfois explicites, parfois implicites, ces correspondances apparaissent à travers différents aspects de la chaîne créative, par exemple, dans les caractéristiques structurelles de certaines pièces ou encore, lors de la performance, dans les gestes ou mouvements des musiciens.

J'aborderai ici une des manifestations récurrentes de ces correspondances : l'utilisation de symétries et de parallélismes prenant des formes similaires dans la musique et dans le tissage. On regardera également la dimension sémiotique de ces formes organisatrices du matériau pour nous pencher finalement sur les questions cognitives qu'elles viennent nous poser.

Séance 4/ 4 janvier 2022
Arithmétiques militaires

Lisa ROUGETET (Université de Bretagne Occidentale)

Les récréations mathématiques, reflet de pratiques militaires ? Essai d'analyse d'ouvrages entre le XVII^e et le XIX^e siècle

Les récréations mathématiques, loin d'être neutres et aseptisées, reflètent parfois le contexte politique, social et culturel dans lequel elles sont diffusées et pratiquées. Nous en voulons pour preuve le problème des Quinze Chrétiens & quinze Turcs qui circule dans de nombreux lieux et de nombreuses langues depuis le IX^e siècle et dont l'objectif est de sauver les croyants des infidèles en jetant ces derniers par dessus bord, après avoir élaboré une technique de comptage efficace (Ageron & Hamon, 2019). Il s'agira dans cette intervention de regarder plus particulièrement si certaines récréations mathématiques, notamment arithmétiques, semblaient destinées à une quelconque pratique militaire. Les ouvrages étudiés parcourront les XVII^e, XVIII^e et XIX^e siècles.

Référence : Ageron, Pierre & Hamon, Gérard (2019) « Le jeu des quinze croyants et des quinze fidèles : variations sur la violence ». Dans : Chevalarias, Nathalie & Gandit, Michèle & Morales, Marcel & Tournès, Dominique (Eds). *Mathématiques récréatives : éclairages historiques et épistémologiques*. EDP Sciences, UGA Editions, pp. 19-46.

Arnaud MACÉ (Université de Franche-Comté)

Jeux mathématiques platoniciens et pratiques militaires. Essai de remise en contexte.

Il s'agira de tenter de replacer dans leur contexte culturel les jeux mathématiques proposés par Platon en *Lois VII*, 819 b-c afin de faire progresser les enfants grecs et les préparer notamment à des tâches militaires. Ces jeux ressemblent-ils à des exercices mathématiques dont on aurait la trace en Mésopotamie ou en Egypte ? Sont-ils au contraire une invention grecque, voire platonicienne ? Et qu'en est-il au sein de la culture grecque ? S'il semble difficile de les rattacher aux pratiques des mathématiciens grecs ou aux spéculations des pythagoriciens, ces jeux platoniciens semblent davantage s'inscrire dans une culture ludique des mathématiques, que l'on pourrait assimiler à ce que R. Netz a appelé une « culture grecque des jetons » (Greek Counter Culture, Netz 2002). Platon aurait-il adapté les opérations mathématiques rudimentaires correspondant au maniement de troupes décrites dans les poèmes homériques à la culture populaire des jeux de société et des calculs de comptoir ?

Référence : R. Netz, « Counter Culture: Towards a History of Greek Numeracy », *History of Science*, vol. 40, no 3, septembre 2002, p. 321-352.

Séance 5/ 18 janvier

Pratiques de tracé de lignes continues

(*kôlam* du Tamil Nadu, *sona* des Tchokwe, dessins sur le sable du Vanuatu)

Éric VANDENDRIESSCHE

Introduction

Alban DA SILVA (ED623, SPHere)

Le « dessin sur le sable » du Vanuatu :
une approche ethnomathématique

Il existe dans les sociétés traditionnelles du Vanuatu (Pacifique Sud) une activité culturelle consistant à dessiner, à même le sol, des figures symétriques à l'aide d'un doigt. Le dessinateur produit une ligne continue qui ne repasse pas continuellement sur elle-même, il ne lève pas le doigt durant le tracé et il finit son dessin à l'endroit où il l'a commencé.

Je présenterai la méthodologie – à la frontière des mathématiques, de l'informatique et de l'anthropologie – que j'ai déployée pour rendre compte de la dimension mathématique de cette pratique. Je montrerai en particulier que l'enquête ethnographique que j'ai menée, notamment sur l'île de Pentecôte, m'a permis d'élaborer un modèle qui décrit fidèlement certains traits de cette pratique. Ce modèle permet 1/ de réécrire la réalisation de certains dessins comme des algorithmes et des opérations algébriques, 2/ d'examiner les méthodes expertes comme des recherches de chemins eulériens dans un graphe. La discussion pourra s'orienter sur les aspects épistémologiques de ce travail : les dessins peuvent-ils être considérés comme des traces matérielles « d'idées mathématiques », au sens où l'entendait l'ethnomathématicienne Marcia Ascher ?

Références :

Da Silva, 2019 : Le dessin « Tutel », (Port-Vila, 2019) <https://vimeo.com/516997292>

Da Silva, 2021 : Une animation de « Tutel », <https://vimeo.com/614999723>

Ascher, M. (1994). *Ethnomathematics : A multicultural view of mathematical ideas*. CRC Press.

Ascher, M. (1988). "Graphs in Cultures: A Study in Ethnomathematics". *Historia Mathematica*, n°15, p. 201-227.

Deacon, A. B., & Wedgwood, C. H. (1934). "Geometrical drawings from Malekula and other islands of the New Hebrides". *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, n°64, p. 129-175.



© Eric Vandendriessche

Cécile BAYARD (étudiante, Master EHESS)

Kôlam : une ligne tracée entre mathématiques et religion

Au Tamil Nadu (Inde), il existe une tradition, pratiquée majoritairement par les femmes, appelée *kôlam*. Ce sont des dessins aux formes géométriques, faits sur le pas de la porte, à même le sol. Ils sont totalement ancrés dans l'hindouisme, étant un symbole de bienvenue et un médiateur avec la déesse Lakshmi. L'un deux, le *vikkû-kôlam*, a captivé l'intérêt des mathématiciens et ethnomathématiciens. Il se compose d'une

grille de points autour desquels les femmes tracent une ligne continue en formant un motif géométrique. Il présente notamment différents liens avec la géométrie, la topologie, les mathématiques discrètes, la théorie des nombres, l'algèbre et l'informatique comme l'expose Marcia Ascher dans son livre *Mathematics Elsewhere. An Exploration of Ideas Across Cultures*, paru en 2002. Le *kôlam* est également précieux à qui s'intéresse à la didactique des mathématiques. En effet, des professeurs de mathématiques initient leurs élèves à la géométrie grâce au *kôlam*, fabriquent des scrabbles pour apprendre à reconnaître une suite de Fibonacci, ou bien d'autres encore utilisent des cube-puzzle dont les lignes du *kôlam* sont en relief pour les personnes mal- ou non-voyantes.

Séance 6/ 1^{er} février !! report partiel au 15 février !!

Géométrie pratique et construction de frises (arts celtique, textiles andins, poteries lapita)



©Arnaud Noury

Arnaud NOURY (Docteur en Préhistoire océanienne et anthropologie historique, ingénieur informatique)

Les décors géométriques des poteries Lapita (Océanie)

La poterie Lapita est le marqueur archéologique privilégié du Complexe Culturel Lapita, qui s'est développé en Océanie entre 3300 et 2800 ans avant le Présent environ. Elle est décorée de motifs géométriques pointillés parfois très complexes et caractéristiques, imprimés sur de l'engobe rouge. Depuis les années 1960, elle permet de tracer les mouvements des anciens navigateurs austronésiens entre les îles sur plus de 4500 km, entre la Papouasie Nouvelle-Guinée et les îles Samoa.

Les archéologues ont donc rapidement tenté d'élaborer des méthodes d'analyses afin de répertorier et de comparer la masse de décors qui sortait des fouilles, toujours plus importante d'années en années. L'aspect répétitif de la géométrie des décors et l'apparente variabilité selon les régions ou les sites faisaient espérer des résultats concrets.

Ainsi, entre 1973 et les années 2000, plusieurs projets de recherches ont été entrepris pour mettre au point une méthode d'analyse efficace pour encoder et enregistrer les décors. Ces tentatives se sont heurtées à divers problèmes techniques (faibles moyens techniques et financiers, aucune poterie complète avant 2000, dispersion des collections dans de nombreux pays...) et méthodologiques (peu d'informatique, peu de références en matière d'étude de décors archéologiques, ignorance de l'intégralité des motifs). Malgré des résultats souvent mitigés, des théories d'évolutions géographiques et/ou temporelles des décorations furent avancées.

Cette intervention se propose, après une présentation de la poterie décorée Lapita, de revenir sur les différentes méthodes d'analyses imaginées, et de partager l'expérience des écueils et des difficultés rencontrées dans ce domaine assez spécifique, en particulier ceux liés à mes diverses tentatives d'analyses entre 1997 et 2011, avec un corpus d'environ 40 000 tessons décorés provenant de tous les sites Lapita connus.

Solène GALLERNE (doctorante Sorbonne université)

Bordures, frises et entrelacs : La théorie des bandes décorées dans l'art celte

L'art celte recouvre une période chronologique et une aire géographique vaste, s'étendant de l'âge du Fer continental au Moyen-âge insulaire. Il ne s'agit donc pas d'un art unique et immuable, mais bien de plusieurs formes d'expression, puisant dans des concepts communs fondateurs et vecteurs de l'identité Celte.

L'un de ces concepts fondamentaux est la constance de la construction géométrique des décors, et ce, malgré les changements de styles artistiques, de supports d'expression, ou de la symbolique dépeinte. Parmi ces concepts, la théorie des bandes décorées, que ce soit par la représentation de toutes les isométries possibles ou celle des coloriages parfaits d'un même ensemble, fait partie des principes géométriques les plus récurrents au sein de l'art celte.

Cette présentation aura donc pour but de montrer comment les Celtes ont instauré une véritable recherche à la fois graphique et géométrique dans leur art, et ont utilisé les bandes décorées comme support artistique résistant aux changements et évolution de leur société.

Séance 6/ 15 février

Présentation de travaux d'étudiants et atelier de sessions d'entrelacs

Anahide KASPARIAN (masterante)

Lecture de l'article de Danièle Dehouve, 2015. « La notion de fractale en anthropologie », in ethnographiques.org, numéro 29, décembre 2014 : Ethnologie et mathématiques [en ligne]

Solène GALLERNE (doctorante Sorbonne Université)

Bordures, frises et entrelacs : la théorie des bandes décorées dans l'art celte

L'art celte recouvre une période chronologique et une aire géographique vaste, s'étendant de l'âge du Fer continental au Moyen-âge insulaire. Il ne s'agit donc pas d'un art unique et immuable, mais bien de plusieurs formes d'expression, puisant dans des concepts communs fondateurs et vecteurs de l'identité celte.

L'un de ces concepts fondamentaux est la constance de la construction géométrique des décors, et ce, malgré les changements de styles artistiques, de supports d'expression, ou de la symbolique dépeinte. Parmi ces concepts, la théorie des bandes décorées, que ce soit par la représentation de toutes les isométries possibles ou celle des coloriages parfaits dans d'un même ensemble, fait partie des principes géométriques les plus récurrents au sein de l'art celte.

Cette présentation aura donc pour but de montrer comment les Celtes ont instauré une véritable recherche à la fois graphique et géométrique dans leur art, et ont utilisé les bandes décorées comme support artistique résistant aux changements et évolution de leur société.

Christian MERCAT (Université Claude Bernard Lyon 1)

Atelier de dessin d'entrelacs. Les graphes : abstraire pour simplifier

