

Thème 1. Le travail mathématique et les espaces de travail mathématique

L'objet de ce thème est, d'une part, d'approfondir le modèle théorique et méthodologique défini par les Espaces de Travail Mathématique (ETM) et, d'autre part, de mieux comprendre comment ce modèle permet de décrire et analyser le travail mathématique. Les contributions pourront s'appuyer sur des études particulières, par exemple en parachevant les travaux relatifs à la géométrie, à l'analyse ou aux probabilités, ou encore en s'attachant à des domaines « en friche » comme l'algèbre, la cinématique, les mathématiques discrètes... Des réflexions menées à partir de thèmes transversaux — la preuve, la modélisation, l'exploration-expérimentation empirique en mathématiques... — peuvent aussi être envisagées.

Plusieurs aspects du modèle peuvent être approfondis dans les contributions au thème 1 :

- La question de l'interdépendance entre les trois genèses — sémiotique, instrumentale, discursive — nécessite de savoir comment décrire chacune et rendre compte de leur imbrication, notamment en faisant appel aux plans verticaux [Sém-Ins], [Sém-Dis], [Ins-Dis].
- Ces plans verticaux permettent de décrire la circulation à l'intérieur du modèle avec, dans Kuzniak et coll. (2016), une interprétation large et ouverte de ces plans et des mouvements ascendants et descendants, qui précisent certains aspects des genèses ; on peut également penser aux recours à des mouvements obliques dans le modèle.
- C'est en ce sens que la notion de « fibration » (interne) a été proposée pour mieux appréhender la circulation dans l'ETM et plus précisément, les changements d'activation des genèses et des plans verticaux, mais cette notion reste à préciser.
- Le mot « fibration » (externe) a aussi été avancé pour rendre compte des articulations entre différents ETM, quand les tâches mettent en jeu plusieurs domaines ou sous-domaines mathématiques, ou lorsqu'un changement de domaines apparaît au cours du travail mathématique.
- *La question des paradigmes* ; des études récentes ont permis d'identifier, respectivement en Analyse et en Probabilités, des paradigmes analogues aux désormais classiques GI-GII-GIII de la géométrie. Alors que chez Kuhn les paradigmes encadrent le travail d'une communauté scientifique constituée d'experts et d'étudiants, ceux qui sont invoqués dans les ETM s'inscrivent, sans y être restreints, dans un cadre scolaire, où différents paradigmes ne sont pas nécessairement en conflit et dont l'articulation est importante pour le travail mathématique. Peut-on mieux préciser les places relatives des domaines et sous-domaines, des théories et des paradigmes ? Par exemple, comment interpréter, par rapport au modèle et au travail mathématique, analyse standard et analyse non standard, géométrie d'Euclide et géométries non euclidiennes, géométries synthétique et analytique (en coordonnées), statistiques descriptives et inférentielles, etc. ?

On a pu également apprécier, dans les précédents symposiums, l'intérêt d'éclairer les études basées sur le modèle ETM par le recours conjoint à d'autres approches théoriques (APOS, théorie de l'activité, modèle MTSK, etc.). Toute contribution mettant en avant cet aspect méthodologique sera bienvenue.

Responsables

Denis TANGUAY (Canada), tanguay.denis@uqam.ca

Jesús FLORES SALAZAR (Pérou), Elizabeth MONTOYA DELGADILLO (Chili), Asuman OKTAÇ (Mexique) et Laurent VIVIER (France)

Tema 1 - Trabajo matemático y espacios de trabajo matemático

El objetivo de este tema es, por un lado, profundizar en el modelo teórico y metodológico definido por los Espacios de Trabajo Matemáticos (ETM) y, por otro lado, comprender mejor cómo este modelo permite describir y analizar el trabajo matemático. Las contribuciones pueden basarse en estudios de casos específicos, por ejemplo, completando el trabajo relacionado con la geometría, el análisis o las probabilidades, o enviando estudios en áreas "inexploradas" como el Álgebra, Cinemática, matemáticas discretas... También se pueden proponer reflexiones sobre temas transversales como la prueba, la modelización, y exploración/experimentación empírica en matemáticas, etc.

Varios aspectos del modelo pueden profundizarse en las contribuciones al tema 1:

- La cuestión de la interdependencia entre las tres génesis — semiótica, instrumental, discursiva — requiere saber cómo describir cada una y dar cuenta de la imbricación, especialmente cuando se recurre a los planos verticales [Sem-Ins], [Sem-Dis] [Ins-Dis].
- Los planos verticales permiten describir la circulación al interior del modelo, de acuerdo con Kuzniak et al. (2016), desde una interpretación amplia y abierta de estos planos y movimientos ascendentes y descendentes, precisando ciertos aspectos de las tres génesis; también podemos pensar en el uso de movimientos oblicuos en el modelo.
- En este sentido, se ha propuesto la noción de "fibración" (interna) para comprender mejor la circulación en el ETM y más precisamente, los cambios de activación de las génesis y planos verticales, pero falta precisar esta noción.
- La palabra "fibración" (externa) también se ha presentado para explicar la articulación entre diferentes ETM, cuando las tareas involucran múltiples dominios o subdominios matemáticos, o cuando ocurre un cambio de dominio en el trabajo matemático.
- La cuestión de los paradigmas; estudios recientes han permitido identificar, respectivamente en Análisis y Probabilidad, paradigmas análogos a los clásicos GI-GII-GIII de la Geometría. Mientras que los paradigmas de Kuhn se enmarcan en el trabajo de una comunidad científica constituida por expertos y estudiantes, los paradigmas a los que se hace referencia en los ETM están más relacionados con contextos educativos. En tales contextos, los distintos paradigmas no necesariamente entran en conflicto, y su articulación es importante para el trabajo matemático. ¿Es posible especificar mejor el lugar relativo de los dominios y subdominios, de las teorías y de los paradigmas? Por ejemplo, ¿cómo interpretar, en relación al modelo y al trabajo matemático, análisis estándar y no estándar, geometría euclidiana y no euclidiana, geometría sintética y analítica (coordenadas), estadística descriptiva e inferencial, etc.?

En simposios anteriores, también se apreció el interés de esclarecer estudios basados en el modelo ETM mediante uso de otros enfoques teóricos (APOS, teoría de la Actividad, modelo MTSK, etc.). Toda contribución que considere estos aspectos metodológicos será bienvenida.

Responsables

Denis TANGUAY (Canadá), tanguay.denis@uqam.ca

Jesús FLORES SALAZAR (Perú), Elizabeth MONTOYA DELGADILLO (Chile), Asuman OKTAÇ (México) y Laurent VIVIER (Francia)

Topic 1. The mathematical work and mathematical working spaces

The purpose of Topic 1 is, on the one hand, to delve deeper into the theoretical and methodological model defined by Mathematical Working Spaces (MWS) and on the other hand, to reach a better understanding of how this model enables one to describe and analyze mathematical work. The contributions may be based on specific case studies, for instance by completing the previous studies devoted to geometry, analysis or probabilities, or by submitting studies that pertain to ‘unexplored’ fields such as Algebra, Kinematics, discrete mathematics... They may also propose reflections about ‘transversal’ themes, such as proof and proving, modelling, empirical exploration/experimentation in mathematics, etc.

In these contributions, several aspects of the model may thus be deepened:

- The issue of the mutual dependence between the three geneses — semiotic, instrumental, discursive — requires knowing how to describe each of the three and to account for their interweaving, especially by calling upon the vertical planes [Sem-Ins], [Sem-Dis], [Ins-Dis].
- These vertical planes allow one to account for the circulation inside the model with, according to Kuzniak et al. (2016), a wide and open interpretation of the planes and of the upward and downward movements specifying some features of the geneses; but one may also consider resorting to diagonal movements in the model.
- In this sense, the notion of (internal) ‘fibration’ has been proposed to better comprehend the circulation inside the MWS and more precisely, the changes prompted by the activation of the geneses and the movements into or between the vertical planes; but this notion of fibration still has to be made more precise.
- The word (external) ‘fibration’ has also been brought forward to account for the articulation between different MWSs, when the tasks involve several mathematical fields or subfields, or when a change of fields occurs in the course of the mathematical work.
- *The issue of paradigms*; some recent studies identified, respectively in Analysis and in Probability, paradigms that are analogous to the now classical GI-GII-GII in Geometry. While in Kuhn’s writing, paradigms frame the work of a scientific community made up of experts and students, paradigms that are referred to in MWSs are more related to educational contexts, although not strictly limited to them. In such contexts distinct paradigms do not necessarily conflict, and their articulation is important regarding the mathematical work. Is it possible to better specify the relative place of fields and subfields, of theories and of paradigms? For instance, how to interpret, with respect to the model and the mathematical work, standard and non-standard analyses, Euclidean and Non-Euclidean Geometries, synthetic and analytical (in coordinates) geometries, descriptive and inferential statistics, etc.?

The previous symposia arouse interest about shedding light on studies based on the MWS model by means of bringing in other theoretical approaches: APOS, activity theory, MTSK model, etc. Any contribution featuring this methodological aspect will be welcome.

Coordinators

Denis TANGUAY (Canada), tanguay.denis@uqam.ca

Jesús FLORES SALAZAR (Peru), Elizabeth MONTOYA DELGADILLO (Chile), Asuman OKTAÇ (Mexico) and Laurent VIVIER (France)

Bibliographie | Bibliografía | References

Actes de symposiums • Actas de simposios • Proceedings of symposia

- [ETM 3](#), 24-26 octobre 2012, Montréal, Canada.
- [ETM 4](#), 30 juin-04 juillet 2014, Madrid, Espagne.
- [ETM 5](#), 8-22 juillet 2016, Florina, Grèce.

Numéros spéciaux • Números especiales • Special issues

- Mathematical working spaces in schooling, *ZDM Mathematics Education*, vol. 48, n°6, octobre 2016.
- Génesis y desarrollo del trabajo matemático: el papel del profesor, el formador y las interacciones, *Boletim de Educação Matemática – BOLEMA*, vol. 30, n°54, avril 2016.
- *RELIME*, 17(4-I et 4-II).

Sur le modèle des ETM • Sobre el modelo de los ETM • About the model of the MWS

- Kuzniak, A., Tanguay, D. & Elia, I. (2016). Mathematical Working Spaces in schooling: an introduction, *ZDM Mathematics Education*, 48(6), 721-737.
- Kuzniak, A. & Richard, P. R. (2014). Spaces for Mathematical Work. Viewpoints and perspectives, *RELIME*, 17(4-I), 17-28.
- Gómez-Chacón, I.M., Kuzniak, A., Vivier, L. (2016). El rol del profesor desde la perspectiva de los Espacios de Trabajo Matemático, *Bolema - Mathematics Education Bulletin* 30 (54), pp. 1-22.

Dates importantes

- Envoi d'un résumé de 3 pages avant le **31 mars 2018** au Comité Scientifique.
- Envoi de l'avis du Comité Scientifique avant le **31 mai 2018**.
- Envoi de la contribution avant le **31 août 2018**.
- Inscription au congrès : **septembre 2018**.
- Le Symposium se déroulera du **13 au 18 décembre 2018**.
- Retour des articles pour publication dans les actes avant le **1^{er} mars 2019**.

Fechas importantes

- Envío de un resumen de 3 páginas al Comité Científico antes del **31 de marzo 2018**.
- Respuesta del Comité Científico antes del **31 de mayo de 2018**.
- Envío de la contribución antes del **31 de agosto de 2018**.
- Inscripción en el Simposio: **septiembre 2018**.
- Celebración del Simposio: del **13 al 18 de diciembre de 2018**.
- Entrega de los artículos definitivos para su publicación en las Actas antes del **1^o de marzo de 2019**.

Important dates

- Submission of a three-pages abstract to the scientific committee before **March 31, 2018**.
- Notification of the review by the Scientific Committee before **May 31, 2018**.
- Submission of the entire contributions before **August 31, 2018**.
- Registration to the Symposium: **September 2018**.
- The Symposium will take place **from December 13 to December 18, 2018**.
- Submission of the papers for publication before **March 1, 2019**.