

Huitième Symposium sur l'Étude du Travail Mathématique

Second appel à contributions

Dates : Du 21 au 25 octobre 2024

Lieu : Castro Urdiales, Cantabrie, Espagne

Langues du Symposium : anglais, espagnol, français

Institution organisatrice : Universidad de Cantabria

Site web du symposium : <https://etm8.unican.es/>

ÉTM8



Responsables du Comité Scientifique de l'ÉTM8

Philippe R. RICHARD, Université de Montréal, Canada
Co-Président du Comité Scientifique

Laurent VIVIER, Université Paris Cité, France
Co-Président du Comité Scientifique

Steven VAN VAERENBERGH, Universidad de Cantabria, Espagne
Co-Président du Comité d'Organisation

María Pilar VÉLEZ MELÓN, Universidad Nebrija, Espagne
Co-Présidente du Comité d'Organisation

Ferdinando ARZARELLO, Università di Torino, Italie

Jesús Victoria FLORES SALAZAR, Pontificia Universidad Católica del Perú, Pérou

Jorge GAONA PAREDES, Universidad de Playa Ancha, Chili

Inés M. GÓMEZ-CHACÓN, Universidad Complutense de Madrid, Espagne

Patrick GIBEL, Université de Bordeaux, France

Alain KUZNIAK, Université Paris Cité, France

Michela MASCHIETTO, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italie

Elizabeth MONTOYA DELGADILLO, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chili

Assia NECHACHE, CY Cergy Paris Université, France

Konstantinos NIKOLANTONAKIS, Université de la Macédoine Ouest, Grèce

Rosa Elvira PÁEZ MURILLO, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Mexique

Fabienne VENANT, Université du Québec à Montréal, Canada

Comité d'Organisation locale de l'ÉTM8

Steven VAN VAERENBERGH (co-Président)

María Pilar VÉLEZ MELÓN (co-Présidente)

Inés M^a GÓMEZ CHACÓN

Raúl FERNÁNDEZ COBOS

Coordination technologique de l'ÉTM8

Jorge GAONA PAREDES et **Steven VAN VAERENBERGH** (coresponsables)

Fonctionnement du Symposium

Les rencontres ÉTM sont des symposiums internationaux organisés sous forme de groupes de travail thématiques s'appuyant sur les contributions des participants. La formule symposium encourage les échanges entre les participants et permet la constitution d'une communauté de chercheurs aux intérêts communs.

Le nombre de participants par thème est limité afin de faciliter les interactions et les discussions. Chaque thématique du Symposium sera introduite par un exposé plénier, rappelant notamment les acquis des précédents symposiums.

Les quatre groupes de travail thématiques sont précisés ci-dessous. Nous proposons de discuter et de développer les perspectives théoriques en didactique sur le travail mathématique ainsi que les aspects relatifs aux signes, aux outils, au discours, au contrôle et à la nécessité dans le travail mathématique, mettant ainsi en lumière les éléments clés qui influencent la pratique mathématique, notamment l'IA et le numérique. Dans le contexte de l'apprentissage, nous nous pencherons sur la genèse et le développement du travail mathématique, avec une focalisation sur le rôle central des enseignants, des formateurs, des collectifs et des interactions dans ce processus. Nous analyserons comment les projets, les situations et les tâches contribuent à la construction et au développement du travail mathématique, soulignant leur importance dans l'évolution de cette discipline fondamentale.

Les quatre thèmes du symposium s'intéressent plus particulièrement à certaines questions qui sont développées ci-après, mais il est évident que ces questions ne sont pas isolées. Des rencontres inter-thèmes, sur des questions qui intéressent plusieurs thèmes, seront organisées avec un regroupement de contributions nourrissant la réflexion commune.

Le Symposium aura une durée de 5 jours et sera, comme les précédents, trilingue (anglais, espagnol, français). Les contributions (communications, orales et affichées) pourront se faire dans une de ces trois langues ; les présentations orales seront accompagnées d'un diaporama électronique qui devra être dans une des deux autres langues du symposium.

Appel à contribution

Les propositions de contributions, pour une communication orale ou une affiche, seront acceptées par le Comité Scientifique sur la base d'un résumé court incluant les références bibliographiques (trois pages) qui mentionnent explicitement au moins un des thèmes du symposium. Elle devra faire état d'une recherche et s'insérer dans au moins un des axes scientifiques du symposium. Ce résumé est à déposer en ligne à l'aide du formulaire électronique : <https://forms.gle/Qsi5t2CNAH65KSe97>.

Chaque proposition de contribution acceptée devra ensuite être complétée, dans le style CERME (14 pt), sous forme d'article et soumise dans un des thèmes du symposium. Les articles ne dépasseront pas 12 pages pour une contribution orale et 3 pages pour une affiche.

L'ensemble des contributions retenues fera l'objet d'une prépublication en ligne disponible lors du Symposium. Elles seront retravaillées à l'issue du symposium en vue d'une publication dans les actes¹.

Les dates importantes

- Dépôt d'un résumé de 3 pages avant le **1^{er} mars 2024** à l'aide du formulaire électronique pour les résumés (ci-dessus).
- Envoi de l'avis du Comité Scientifique avant le **1^{er} avril 2024**
- Dépôt de la contribution avant le **30 juin 2024** sur le site du symposium à l'adresse : <https://etm8.unican.es/>
- Inscription au symposium : **juin-juillet 2024**
- Le Symposium se déroulera du **21 au 25 octobre 2024**
- Retour des articles pour publication dans les actes avant le **31 janvier 2025**

➤ Pour plus d'informations, voir le site de l'**ÉTM8** à <https://etm8.unican.es/>.

Contacts

Steven Van Vaerenbergh : steven.vanvaerenbergh@unican.es

María Pilar Vélez Melón : pvelez@nebrija.es

Philippe R. Richard : philippe.r.richard@umontreal.ca

Laurent Vivier : laurent.vivier@univ-paris-diderot.fr

¹ Les actes des symposiums sont disponibles sur <https://etm7.sciencesconf.org/resource/page/id/8>.

Thème 1. Perspectives et approches théoriques sur le travail mathématique

Responsables : Assia Nechache (France) & Patrick Gibel (France)

Ce thème s'intéresse aux aspects théoriques et méthodologiques du travail mathématique liés à la définition, à la construction et à la mise en œuvre de connaissances mathématiques. Il vise aussi un approfondissement des perspectives propres à la théorie des ETM, notamment par la confrontation avec d'autres approches théoriques. Les objectifs principaux du thème sont ainsi :

- Approfondir les éléments théoriques et méthodologiques définis et utilisés dans la théorie des Espaces de Travail Mathématique ;
- Analyser, avec différentes théories, les différents aspects théoriques liés à la construction de connaissance mathématique ;
- Permettre des regards théoriques croisés sur les questions liées à l'identification, à la mise en œuvre et à la construction du travail mathématique.

La thématique générale sera abordée à partir de questions particulières qui pourront être formulées et traitées dans le cadre des ETM ou dans d'autres perspectives théoriques :

- En adoptant une perspective didactique, qu'appelle-t-on travail mathématique dans un contexte scolaire ? Comment peut-on l'identifier ? Quelles sont les méthodes d'analyse et d'étude de ce travail mathématique ? Comment les notions de genèse et de circulation sont-elles définies et employées dans la théorie des ETM ? Ces notions ont-elles des équivalents dans d'autres théories ?
- La théorie des ETM se propose de combiner étroitement les aspects épistémologique et cognitif dans la construction du travail mathématique. Comment ces deux aspects sont-ils pris en compte dans différentes théories ? Comment caractériser les différences et les points communs ? Quelles nouvelles perspectives offre cette étude des différences et des points communs ?
- Une perspective didactique sur le travail mathématique suppose une réflexion sur l'apprentissage, sur la mise en place de ce travail et sur la construction des connaissances mathématiques. Comment alors initier le travail mathématique et déclencher le processus de construction de connaissance chez un sujet ? S'agit-il d'une construction de connaissance dans un temps précis ou sur le long terme et en constante évolution ? Comment s'organise et progresse le travail mathématique d'un individu ? Comment guider et faciliter le contrôle du travail mathématique ? Quelle prise en compte des dimensions sociale et affective ? Quel lien avec les théories de l'apprentissage ?
- Le travail mathématique attendu n'est pas indépendant des domaines mathématiques enseignés. Comment caractériser, dans des domaines mathématiques différents, le processus de construction de connaissances mathématiques et le travail mathématique spécifique qui en résulte ?

Dans la théorie des ETM, les paradigmes permettent de rendre compte des règles, des pratiques et des propriétés acceptées dans une communauté scolaire autour des domaines mathématiques enseignés. Quelles sont les spécificités de cette notion de paradigme dans le cadre scolaire ? Comment sont-elles prises en compte dans des études spécifiques relatives à des domaines mathématiques, ou pluridisciplinaires, que ce soit à travers les paradigmes de la théorie des ETM ou dans d'autres approches didactiques ?

Thème 2. Étude des signes, des outils et du discours, et de l'évolution dynamique de leurs interactions mutuelles dans le travail mathématique

Responsables : Michela Maschietto (Italie), Ferdinando Arzarello (Italie), Jorge Gaona (Chili), Rosa Elvira Páez Murillo (Mexique)

Le Thème 2 se consacre à l'étude des outils du travail mathématique, des signes associés et de leurs rapports au discours. L'attention porte sur leurs évolutions et leurs interactions dans le travail mathématique, au-delà des questions déjà abordées dans les symposiums précédents, concernant les genèses et leurs coordinations.

Les contributions sont encouragées à explorer plus particulièrement les aspects suivants :

- Interactions et situations didactiques. On interroge le potentiel offert conjointement par les environnements technologiques et les systèmes de signes pour faire évoluer le travail mathématique de l'élève. Une attention particulière pourra être portée aux genèses (discursive, sémiotique et instrumentale) et leurs rapports.
- Contrôle mutuel des signes, des outils et du discours. On s'intéressera à l'introduction et à l'utilisation des artefacts, tant matériels qu'informatiques, en relation avec les manipulations et les gestes associés, aux aspects sémiotiques présents dans l'artefact et aux différentes formes de discours.
- Conception d'artefacts, matériels ou informatiques. De nouveaux artefacts peuvent être conçus à usage didactique, dont certains à partir de sources historiques. Quelles sont les caractéristiques qui favorisent un certain travail mathématique ? Comment expliciter les processus cognitifs des étudiants dans l'analyse du travail mathématique ? Comment étudier et analyser l'interaction entre l'usage des artefacts matériels et informatiques ?
- Spécificités de l'enseignement en ligne. Quelles sont les différentes utilisations des plateformes numériques, des banques d'exercices en ligne, de la visioconférence ? Quels signes découlent de l'instrumentalisation technologique et du mode de communication ?
- Travail mathématique et intelligence artificielle (IA). Quel travail mathématique peut être développé dans des contextes où l'IA générative est utilisée ? En relation avec le Thème 4, quelles tâches peuvent être conçues en tenant compte des différentes IA qui répondent (souvent de manière incorrecte) à des questions mathématiques en utilisant des discours et des signes diverses ?
- Preuves et raisonnements. L'interrogation ici porte sur les types de preuves et de raisonnements qui interviennent au cours du travail mathématique, à différents niveaux d'enseignement primaire, secondaire et supérieur. En quoi les analyses portant sur les aspects sémiotiques jouent-elles un rôle essentiel dans l'analyse des différentes formes de raisonnements qui apparaissent dans le travail mathématique de l'élève ? Quelles relations entre les genèses ?

Thème 3. Genèse et développement du travail mathématique : rôle de l'enseignant, du formateur, du collectif et des interactions

Responsables : Inés M^a Gómez-Chacón (Espagne), Fabienne Venant (Québec) & Laurent Vivier (France)

Ce troisième thème est centré sur l'avancement de la réflexion sur le rôle des enseignants et des interactions dans la construction, ou la formation, d'un travail mathématique adapté et efficace.

Nous incitons les auteurs qui inscrivent leur contribution dans le thème 3 à porter une attention toute particulière aux aspects méthodologiques. Nous encourageons également les liens explicites entre les réflexions menées dans le cadre du thème 3 et celles des autres thèmes. Les aspects théoriques sous-jacents peuvent, par exemple, rejoindre ceux étudiés dans le thème 1. De même, les analyses des interactions produites dans la classe, ou de la mise œuvre de situations didactiques en classe, peuvent recouper l'étude des outils, des signes et du discours propre au thème 2. Enfin, le rôle des enseignants repose pour beaucoup sur la conception de tâches qui est au cœur des réflexions menées dans le thème 4.

Les contributions pourront en particulier s'intéresser aux points suivants :

- La conception et la mise en œuvre des situations didactiques pour développer le travail mathématique en classe sont de la responsabilité du professeur. Quels sont les choix didactiques faits par le professeur dans la conception de ces situations ?
- La mise en œuvre effective de ces situations dans les classes nécessite d'établir des interactions entre les élèves et le professeur afin de développer le travail mathématique. Ces interactions peuvent se produire lors des phases collectives, ou pendant le travail en groupe. Comment le professeur anticipe-t-il et gère-t-il ces interactions ? Comment le professeur organise-t-il les différentes phases, individuelles, de groupe, collectives ?
- Les analyses des interactions produites en classe deviennent nécessaires pour comprendre la manière dont le travail mathématique s'élabore. Comment ces analyses prennent-elles en compte différentes dimensions interdépendantes, telles que : épistémologiques, cognitives, didactiques, techniques, affectives, culturelles ?
- Pour concevoir et mettre en œuvre son enseignement, le professeur s'appuie également sur ses connaissances, notamment mathématiques et didactiques. Plusieurs questions peuvent être posées à ce sujet : comment identifier les diverses connaissances sur lesquelles s'appuie le professeur ? Ces connaissances permettent-elles au professeur de concevoir un enseignement cohérent et efficace ?
- Les questions précédentes soulignent l'importance des connaissances des professeurs pour l'enseignement et soulèvent, par conséquent, la question de la formation des enseignants. Comment prendre en compte et développer ces connaissances dans le cadre de la formation, initiale et continue, des enseignants ? Avec quelles modalités, notamment à distance et collectives, de formation ? Quel est le rôle du formateur ? Quelle place pour les interactions en formation ?

Thème 4. Le rôle des tâches et des situations didactiques dans la formation du travail mathématique

Responsables : Alain Kuzniak (France), Jesús Flores Salazar (Pérou), Elizabeth Montoya Delgadillo (Chili) et Konstantinos Nikolantonakis (Grèce)

Ce thème porte sur l'exploration de l'usage des tâches et des situations didactiques dans la formation du travail mathématique tout au long du curriculum. Cela conduit à s'intéresser au type des tâches développées par les professeurs en relation avec les savoirs mathématiques mis en jeu. Cela suppose aussi une réflexion sur la conception, la mise œuvre et l'observation des situations didactiques élaborées pour façonner le travail mathématique des élèves. Formulé, dans le cadre de la théorie des ETM, le thème s'intéresse à la constitution des ETM idoines en centrant l'étude sur la conception et la mise en œuvre de tâches et situations didactiques permettant d'assurer un jeu dynamique entre le travail de référence et le travail personnel. Bien entendu, les autres approches théoriques sont bienvenues.

Sur la conception des tâches en relation avec le travail mathématique visé.

Les tâches sont essentielles pour déterminer les manières de faire des étudiants et, au-delà, façonner leur travail mathématique.

- Quelles sont les caractéristiques essentielles des tâches mathématiques ? Quelle articulation proposent-elles entre les différentes composantes épistémologique et cognitive du travail ?
- Quels sont les outils et méthodes spécifiques qui permettent de rendre compte de la conception et de l'adaptation des tâches à un travail mathématique spécifique ?

Sur les situations didactiques et le travail mathématique idoine.

De nombreuses recherches ont porté sur les objectifs et les choix effectués par les enseignants lors de la mise en œuvre des tâches dans une classe.

- Qu'apportent ces développements sur la manière dont les tâches mathématiques sont conçues et utilisées ?
- Comment le travail mathématique dépend-il des situations didactiques ?

Par ailleurs, l'observation et l'analyse des situations didactiques développées en classe et des approches individuelles de résolution de problèmes fournissent une base pour examiner et caractériser les tâches et leur évolution dans un contexte scolaire.

- Comment l'enseignant prend-il en compte le travail mathématique de ses élèves pour modifier, adapter les tâches données ?
- Comment rendre compte de ces transformations à partir d'observations ou d'expérimentations portant sur la résolution d'une tâche ou d'un problème ?

Sur la place déterminante de certaines tâches particulières.

La recherche en didactique des mathématiques a mis en évidence des tâches particulières qui sont déterminantes dans l'élaboration d'un travail mathématique cohérent : tâches emblématiques dans la théorie des ETM, situations fondamentales en TSD, tâches d'évaluation, etc.

- Comment reconnaître et développer ces tâches particulières ?
- Quel plan d'étude développer pour leur expérimentation et leur analyse ?

Sur les tâches de modélisation.

De plus en plus, les mathématiques fondent leur légitimité scolaire sur une étroite interaction avec des problématiques et des technologies issues du monde réel. De ce fait, les tâches de modélisation en relation avec une approche pluridisciplinaire de l'enseignement ont pris une place croissante et leur mise en œuvre en classe questionne la nature des mathématiques visées.

- Comment penser et étudier ces tâches de modélisation dans le cadre de l'enseignement des mathématiques afin de trouver un équilibre entre les activités mathématiques et non mathématiques ?