

48^e colloque de la COPIRELEM

Toulouse, 14, 15, 16 juin 2022

<http://www.copirelem.fr>

Représenter et modéliser en mathématiques : de l'activité des élèves à la formation des professeurs des écoles

I. Cadrage scientifique

Depuis les programmes entrés en vigueur en septembre 2015, l'enseignement des mathématiques doit contribuer au « *développement de six compétences majeures : chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner et communiquer* ». La compétence *modéliser* fait, entre autres, référence à la résolution de « *problèmes concrets* » (cycle 2) ou de « *problèmes issus de situations de la vie quotidienne* » (cycle 3).

Une récente note de service (Ministère Education Nationale, 2018) explicite les difficultés des élèves à modéliser : « *l'élève n'arrive pas à faire le lien entre le problème posé et le modèle mathématique dont il relève, il ne comprend pas le sens de l'énoncé ou il ne propose pas de solution ou encore la solution proposée ne s'appuie pas sur les opérations attendues.* » et préconise « *d'introduire des représentations, sous forme de schémas bien adaptés, permettant la modélisation des problèmes proposés* ». C'est ainsi qu'au cycle 2, il est fait état pour la compétence *représenter* de « *différents systèmes de représentations (dessins, schémas, arbres de calcul, etc.)* » alors qu'au cycle 3 il s'agit d'« *utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc.* »

L'intérêt pour l'activité de modélisation dans la classe de mathématiques n'est pas nouveau en didactique des mathématiques (Chevallard, 1989 ; Blum et *al.*, 2007) et les colloques de la COPIRELEM en 2006 à Dourdan et en 2007 à Troyes portaient sur la question de l'expérimentation et de la modélisation dans l'enseignement scientifique. Cependant, un certain attrait pour le « modèle en barres » utilisé dans la « méthode de Singapour » et présenté en exemple dans la note de service de 2018, incite à s'intéresser à l'articulation modéliser-représenter.

Pour Colette Laborde (1992) :

« *Une modélisation met en jeu une certaine abstraction du domaine de réalité concerné en ne retenant de ce dernier qu'un certain ensemble d'objets et de relations qui sont représentés dans le modèle. Le modèle ne rend compte que d'une partie du domaine de réalité...A chaque modèle est donc attaché un domaine de fonctionnement dans le domaine de réalité dépendant des objets et relations retenus par la modélisation. ...Un modèle fournit aussi une représentation du système d'objets et de relations retenus pour la modélisation ou encore, pour prendre une image plus parlante, une incarnation de ce système dans un support d'expression...Mais toute interprétation issue du support ne donne pas une information nécessairement valide sur le domaine de réalité. On peut ainsi délimiter un domaine d'interprétation à l'intérieur du support du modèle.* »

La question de l'articulation des compétences *modéliser* et *représenter* est ainsi posée : est-ce le modèle qui fournit une représentation ? Peut-on considérer une représentation comme un modèle ? Les changements de registres dans le cadre de l'activité mathématique relèvent-ils d'un travail de modélisation ou sont-ils seulement des changements de représentation ?

Les chercheurs qui s'intéressent à l'enseignement des problèmes reposant sur une modélisation d'un domaine extra-mathématique utilisent diverses schématisations pour rendre compte de la façon dont les modèles sont construits et utilisés (Perrenet et Zwaneveld, 2012). En particulier

le choix d'une schématisation du processus de modélisation peut rendre compte de ce qui est l'enjeu d'apprentissage dans une situation d'enseignement (Maaß, 2006), pour autant que les processus de modélisation soient perçus par l'enseignant comme objet de savoir à enseigner. La schématisation du cycle de modélisation de Blum et Borroméo Ferri (2009), par exemple, est une version développée de celle utilisée par les concepteurs des évaluations PISA (2006). Cependant, l'activité de modélisation se limite-t-elle à la prise en charge d'un domaine de réalité extra-mathématique ?

Si un modèle mathématique est un ensemble de relations qui représentent une situation (un système) et facilitent son étude grâce à des outils et des techniques mathématiques, alors toute activité conduisant à la conception d'un modèle, est une activité de modélisation. La modélisation mathématique ne se limite donc pas à la résolution de problèmes dont le contexte est extra-mathématique. Les processus de modélisation comprennent un ensemble de savoirs mathématiques à connaître pour étudier certains types de problèmes et une démarche dont les différentes étapes sont aussi importantes que la réponse au problème. La résolution de problèmes pose la question de la validité des réponses apportées : outre la vérification de la vraisemblance du résultat, le travail de modélisation est là pour apporter des éléments de mise à l'épreuve, par la production de modèles concurrents et complémentaires.

L'importance accordée à la résolution de problèmes et à la modélisation n'est pas spécifique à la France. Elle s'inscrit dans un mouvement de changement curriculaire international (Barquero et al., 2018) sous l'influence des évaluations internationales telles que TIMSS ou PISA et l'impulsion de recommandations européennes (Rocard et al., 2007). Il semble qu'un changement de paradigme scolaire (Wozniak, 2019) soit à l'œuvre qui fasse de la modélisation autant un objet d'enseignement qu'un processus d'enseignement.

C'est dans ce contexte que le 48^e colloque de la COPIRELEM s'intéresse aux compétences *Représenter et modéliser en mathématiques, de l'activité des élèves à la formation des professeurs des écoles*.

Le colloque de la COPIRELEM 2022 abordera quelques-unes des nouvelles questions qui se posent aux enseignants et aux formateurs : Pourquoi et comment enseigner le processus de modélisation ? Quels sont les savoirs à enseigner ? Comment former les enseignants au processus de modélisation ? Comment s'articulent les compétences modéliser et représenter ? Comment enseigner la diversité des représentations des objets mathématiques comme les nombres, les figures ou les solides ? Quelle place pour la représentation et l'organisation des données ?

Les propositions de communications ou ateliers aborderont l'une de ces questions et pourront adopter le point de vue des savoirs en jeu, des apprentissages des élèves, des pratiques ou de la formation des professeurs.

Les **conférenciers** invités sont **Berta Barquero** (université de Barcelone) qui présentera une formation des enseignants à la modélisation en Espagne, **Annick Fagnant** (université de Liège) qui abordera la question des représentations et des schémas en résolution de problèmes, **Thomas de Vittori** (université de Lille) qui présentera un point de vue épistémologique sur la dialectique représenter/modéliser dans le domaine de la géométrie. **Richard Cabassut** évoquera à travers son expérience, la prise en compte des contraintes des systèmes didactiques pour répondre à une commande institutionnelle à partir de l'exemple de la représentation et de la modélisation en résolution de problèmes arithmétiques.

Bibliographie

- Barquero, B., Florensa, I., Jessen, B., Lucas, C., Wozniak, F. (2018). The external transposition of inquiry in mathematics education: impact on curriculum in different countries. ICMI Studies 24. *School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities*. University of Tsukuba, Japan. (pp. 189-197).
- Blum, W., Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?, *Journal of Mathematical Modelling and Application*, Vol. 1(1), 45-58.
- Blum, W., Galbraight, P., Henn, H-W, Niss, M. (2007). *Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI Study*. Springer.
- Chevallard Y. (1989). Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège. Deuxième partie. Perspectives curriculaires : la notion de modélisation. *Petit x*, 19, 43-72.
- Laborde, C. (1992) Enseigner la géométrie : permanences et révolutions, conférence plénière au 7ème congrès international sur l'enseignement des mathématiques, ICME 7, Québec, Canada, août 1992.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *ZDM*, 38(2), p.113-142.
- Ministère Education Nationale (2018). La résolution de problèmes à l'école élémentaire. *Bulletin officiel spécial n°3 du 26 avril 2018*.
- Perrenet, J., Zwaneveld, B. (2012). The Many Faces of the Mathematical Modeling Cycle. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(6), 3-21.
- PISA (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA*. OECD.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *L'enseignement scientifique aujourd'hui une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe*. Luxembourg : Office des publications officielles des Communautés européennes.
- Wozniak, F. (2019). Enseigner les mathématiques au début du XXI^e siècle. *Didactiques en pratique*, 5, 27-36.

II. Appel à contributions

Les contributions attendues sont de trois types :

○ Des ateliers

D'une durée de 2 h 30, ils donnent l'occasion et le temps aux participants de travailler, d'interagir et de contribuer réellement à l'avancée de la réflexion sur une question en lien avec le thème du colloque.

○ Des communications orales

D'une durée de 1h, elles comprennent 45 min de présentation suivies de 15 min de questions et d'échanges avec l'auditoire. Elles peuvent porter sur des retours d'expériences relatifs à des pratiques de formation des professeurs des écoles, au déroulement de projets ou à la conception de ressources pour l'enseignement ; elles peuvent présenter des recherches universitaires, achevées ou en cours, sur un thème lié à la formation des enseignants ou à l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques dans la scolarité obligatoire en lien avec le thème du colloque.

○ Des communications affichées

Au format A0 (à imprimer par les auteurs), elles sont accompagnées d'une brève présentation au cours d'une session du programme. Elles portent sur les mêmes sujets que les communications affichées.

Toutes les contributions retenues, atelier, communication et affiche, font l'objet d'un texte dans les actes du colloque.

Comment proposer une contribution ?

1. Utiliser le modèle correspondant au format retenu :

- annexe 1 pour un atelier ;
- annexe 2 pour une communication orale ;
- annexe 3 pour une communication affichée.

Indiquer sur une seule page :

- le nom et le prénom de deux contributeurs (pour la publication des actes l'ensemble des auteurs pourra être mentionné), leur rattachement institutionnel et l'adresse électronique de l'auteur à contacter ;
- le titre de l'atelier, la communication ou l'affiche ;
- l'objectif visé ;
- un résumé de dix lignes qui développe le sujet traité et les questions étudiées, indique les références théoriques et bibliographiques et, dans le cas d'un atelier, précise les modalités de fonctionnement. Les références bibliographiques se limitent strictement à celles explicitement citées dans le résumé.

Si votre contribution est retenue, cette page sera utilisée pour présenter votre atelier/communication/affiche dans le programme du colloque.

2. Nommer votre fichier de la façon suivante : format_NOM Premier auteur_Copirelem2022

Exemples :

atelier_MACHIN_Copirelem2022
communication_TRUC_Copirelem2022
affiche_BIDULE_Copirelem2022

3. Avant le 7 mars 2022 : envoyer votre proposition, en format natif (.docx .odt .rtf) ET en pdf, par mail à colloque2022@copirelem.fr

III. Calendrier

Novembre 2021 : Envoi du premier appel à contribution

7 mars 2022 : Date limite d'envoi des propositions de contribution

11 avril 2022 : Notification d'acceptation aux auteurs et intervenants

Avril 2022 : Ouverture des inscriptions sur le site de la Copirelem

1^{er} juin 2022 : Fermeture des inscriptions

14-15-16 juin 2022 : **48^e colloque de la COPIRELEM**

15 septembre 2022 : Envoi par les auteurs d'un texte pour les actes du colloque

15 novembre 2022 : Rapport de relecture envoyé par le Comité Scientifique aux auteurs

15 janvier 2023 : Envoi par les auteurs du texte définitif pour les actes

IV. Comité scientifique

Floriane Wozniak, professeure des universités, INSPE Toulouse Occitanie Pyrénées, université Toulouse 2 Jean Jaurès, EFTS, présidente du comité scientifique.

Anne Bilgot, formatrice, INSPE Paris-Sorbonne Université, COPIRELEM.

Jean-Pierre Bourgade, maître de conférences, INSPE Toulouse Occitanie Pyrénées, université Toulouse 2 Jean Jaurès, EFTS.

Valentina Celi, maîtresse de conférences, INSPE académie de Bordeaux, université de Bordeaux, LAB-E3D, COPIRELEM

Hamid Chaachoua, professeur des universités, INSPE académie de Grenoble, université Grenoble Alpes, LIG.

Anne Crumière, maîtresse de conférences, INSPE Toulouse Occitanie Pyrénées, université Toulouse 2 Jean Jaurès, EFTS.

Pierre Eysseric, formateur, INSPE Aix-Marseille, Aix-Marseille université, COPIRELEM

Eric Laguerre, maître de conférences, INSPE Toulouse Occitanie Pyrénées, université Toulouse 2 Jean Jaurès, EFTS.

Anne-Marie Rinaldi, maîtresse de conférences, université Montpellier III Paul Valéry, LIRDEF.

Frédéric Tempier, maître de conférences, INSPE académie de Versailles, LDAR, COPIRELEM.

Sonia Yvain, maîtresse de conférences, INSPE académie de Versailles, LDAR.

Claire Winder, maîtresse de conférences, INSPE Aix-Marseille, Aix-Marseille université, ADEF, COPIRELEM.

Annexe 1



**48^e COLLOQUE COPIRELEM
TOULOUSE LES 14, 15 ET 16 JUIN 2022**

PROPOSITION D'ATELIER
Tous les champs doivent être renseignés
À retourner à colloque2022@copirelem.fr

Auteur(s) ¹ et rattachement	
Courriel contact	
Titre	
Objectif(s)	
Résumé (environ 10 lignes)	
Modalités de fonctionnement de l'atelier	
Bibliographie (restreinte aux références citées dans le résumé)	

NB : Cette proposition doit se limiter à une page recto.

¹ Maximum deux pour cette fiche mais pas de limitation dans les actes

Annexe 2



48^e COLLOQUE COPIRELEM
TOULOUSE LES 14, 15 ET 16 JUIN 2022

PROPOSITION DE COMMUNICATION ORALE
Tous les champs doivent être renseignés
À retourner à colloque2022@copirelem.fr

Auteur(s) ² et rattachement	
Courriel contact	
Titre	
Type	Echange d'expérience : Oui - Non Recherche universitaire : Oui-Non
Résumé (10 à 20 lignes)	
Bibliographie (restreinte aux références citées dans le résumé)	

NB : Cette proposition doit se limiter à une page recto.

² Maximum deux pour cette fiche mais pas de limitation dans les actes

Annexe 3



48^e COLLOQUE COPIRELEM
TOULOUSE LES 14, 15 ET 16 JUIN 2022

PROPOSITION DE COMMUNICATION AFFICHEE
Tous les champs doivent être renseignés
À retourner à colloque2022@copirelem.fr

Auteur(s) ³ et rattachement	
Courriel contact	
Titre du POSTER	
Type	Echange d'expérience : Oui - Non Recherche universitaire : Oui-Non
Résumé (10 lignes)	
Bibliographie (restreinte aux références citées dans le résumé)	

NB : Cette proposition doit se limiter à une page recto.

³ Maximum deux pour cette fiche mais pas de limitation dans les actes