

Rapport moral du CREM 2022

1 Assemblée Générale et Conseil d'Administration

La trente-quatrième Assemblée Générale s'est tenue le 16 mars 2022 dans les locaux du CREM et a été retransmise en visioconférence.

Deux administratrices, P. LAMBRECHT et M.-F. VAN TROEYE, arrivaient en fin de mandat et étaient candidates à leur renouvellement ; elles ont été réélues à l'unanimité. Aucune nouvelle candidature n'a été reçue.

De plus, l'Assemblée Générale a pris acte de la démission de plusieurs de ses membres. Il s'agit de Ch. DELETRAIN, M. DERONNE, L. DESMET, A. PETRY, M. SEBILLE, M. SOLHOSSE, P. VAN GEET et S. VANSIMPSEN.

Le Conseil d'Administration s'est régulièrement réuni au cours de l'année 2022. Les séances ont eu lieu les 17 janvier, 21 février, 12 mai, 29 juin, 12 septembre et 24 novembre. Les réunions de juin et de septembre se sont tenues au CREM, les autres se sont déroulées en visioconférence.

L. DAUTREBANDE, G. PLIEZ et H. VROMMAN se sont relayés pour assister aux réunions en tant que représentant.e du personnel.

2 Personnel du CREM

2.1 Chercheurs, agents APE de la Fédération Wallonie-Bruxelles, à temps plein

L. DAUTREBANDE, bachelier AESI orientation mathématiques, G. PLIEZ, licencié en informatique et H. VROMMAN, CESS, ont travaillé toute l'année 2022. Ils ont fonctionné sur deux contrats à durée déterminée, le premier allant du 01/09/2021 au 31/08/2022 et le second allant du 01/09/2022 au 27/08/2023.

2.2 Contrats étudiants

O. DESMONS et A. PREUDHOMME, étudiants en AESI orientation mathématiques, ont été engagés du 26/01/2022 au 31/05/2022, en tant qu'assistants pour les recherches et pour l'encadrement des ateliers de mathématiques.

R. ANTOINE, étudiante en AESI orientation mathématiques, a été engagée en tant qu'assistante pour les recherches du 21/10/2022 au 31/05/2023.

2.3 Collaborateurs bénévoles

De nombreuses personnes contribuent régulièrement au bon fonctionnement du CREM :

S. BRIDOUX, chargée de cours à la Faculté des Sciences de l'UMons, co-organisatrice du séminaire du CREM ;

C. DOCQ, professeur honoraire, organisatrice du « Prix Nicolas ROUCHE » ;

M.-F. GUISSARD, professeur honoraire, co-organisatrice des séminaires et des formations, formatrice, directrice de recherche, vice-présidente du CREM ;

V. HENRY, professeur à l'UNamur et à l'ULg, formatrice, directrice de recherche, secrétaire du CA du CREM ;

B. HONCLAIRE, professeur honoraire, utilisateur d'*Apprenti Géomètre* ;

A. LAFORT, professeur honoraire ;

P. LAMBRECHT, enseignante à la HELHa (Gosselies), formatrice, chercheure détachée pour $\frac{1}{10}$ ETP depuis septembre 2022 ;

T. LIBERT, professeur à l'ULB et au Campus de Nivelles de la HE2B, promoteur du projet FabMath ;

C. MICHAUX, professeur ordinaire et doyen de la Faculté des Sciences à l'UMons, président du CREM ;

M.-F. VAN TROEYE, professeur honoraire, formatrice, trésorière du CREM, responsable du projet *Apprenti Géomètre mobile* ;

I. WETTENDORFF, enseignante, chercheuse, formatrice et expérimentatrice pour la recherche *Apprenti Géomètre mobile*.

Les bénévoles sont régulièrement sollicités pour animer les formations, accompagner les recherches, et assurer la gestion quotidienne du CREM.

3 Maintenance et développement des logiciels

3.1 *Apprenti Géomètre*

G. PLIEZ contribue au développement d'*Apprenti Géomètre*, notamment pour

- l'amélioration de la fenêtre de mise à jour,
- la correction de demi-droite perpendiculaire,
- la correction dans la fonction changement de couleur,
- la correction dans Annuler une transformation,
- le remplacement de certaines fonctions dépréciées,
- la correction dans l'affichage de l'aide,
- la correction du menu configuration,
- les corrections liées au nouveau package d'installation,
- la maintenance du code et corrections d'autres petits bugs,
- les tests sur les différentes machines,
- la gestion des dépôts git,
- la maintenance des machines virtuelles de test,
- la compilation et la distribution des nouvelles versions (2.6.3 et 2.6.4),
- la récupération des statistiques d'utilisation.

Les statistiques d'utilisation d'*Apprenti Géomètre* en 2022 font état de 3 625 utilisations par 115 utilisateurs sur tous les types de machines.

3.2 *Apprenti Géomètre mobile*

Responsable du développement du logiciel *Apprenti Géomètre mobile* : M.-F. VAN TROEYE.

En 2022, le CREM a continué l'implémentation du logiciel *Apprenti Géomètre* pour tablettes et smartphones. H. VROMMAN y a consacré la majorité de son temps. Il a continué à adapter les différentes interfaces en fonction des retours d'expérimentation et des demandes de L. DAUTREBANDE, M.-F. GUISSARD, M.-F. VAN TROEYE et I. WETTENDORFF qui ont régulièrement testé les interfaces « Grandeurs », « Tangram » et « Cubes » d'*Apprenti Géomètre mobile*, ainsi que les différentes versions *beta* de la nouvelle interface « Géométrie ».

Le plus gros travail fourni en 2022 a été la mise au point de l'interface « Géométrie », celle-ci est bien avancée mais toujours en cours de construction.

H. VROMMAN s'est notamment impliqué dans

- les corrections de bugs,
- les tests sur les différentes machines et navigateurs,
- la gestion des dépôts git,
- la finalisation des environnements « Grandeurs », « Tangram » et « Cubes »,
- le développement de l'environnement « Géométrie » (notamment la possibilité de cacher et dupliquer des figures) et la modification des outils existants,
- la rédaction des modes d'emploi des interfaces « Grandeurs » et « Cubes »,
- la maintenance des outils annexes comme la possibilité de rajouter des fichiers sur le serveur du CREM, ceux-ci pouvant être ouverts par le logiciel via internet.

G. PLIEZ, responsable de l'aspect programmation, supervise et coordonne différents aspects du travail d'H. VROMMAN (aide, conseils, idées et intégration de nouvelles technologies) et s'occupe de la gestion d'*Apprenti Géomètre mobile* sur les stores (Windows Store et Google Play Store).

Les statistiques d'utilisation d'*Apprenti Géomètre mobile* font état de 798 utilisations en 2022.

3.2.1 Réunions de travail

Des réunions spécifiquement consacrées au bon développement d'*Apprenti Géomètre mobile* ont été organisées régulièrement à la demande de H. VROMMAN. L'équipe composée de L. DAUTREBANDE, G. PLIEZ, M.-F. GUISSARD M.-F. VAN TROEYE et I. WETTENDORFF y a activement participé.

Les réunions se sont tenues les 10/02, 14/02, 24/02, 31/03, 09/05, 09/06, 07/07, 11/08, 22/09, 14/11 et 06/12/2022. Elles ont été consacrées pour la plupart à la mise au point de l'interface « Géométrie », celles de février aux dernières mises au point de l'interface « Tangram ».

L. DAUTREBANDE et H. VROMMAN ont adapté les modes d'emploi des interfaces « Grandeurs » et « Cubes » en fonction de l'évolution du logiciel, ce qui a également nécessité des réunions de relecture (03/02 et 24/10/2022). R. ANTOINE a participé à la relecture des modes d'emploi.

4 Travaux de recherche

4.1 *Apprenti Géomètre mobile*

L. DAUTREBANDE a pris en charge la création du site internet dédié à *Apprenti Géomètre mobile*, tant sur le plan de la structure que de l'esthétique et des contenus (voir section 11.4).

Parallèlement au développement informatique, un travail important a été réalisé par l'équipe des chercheurs pour développer la partie du site internet consacrée à *Apprenti Géomètre mobile*, sur lequel viennent progressivement se greffer activités et séquences d'apprentissage intégrant l'outil informatique.

4.1.1 Rédactions en cours

L. DAUTREBANDE a travaillé à l'adaptation pour *Apprenti Géomètre mobile* des séquences d'apprentissage déjà existantes pour *Apprenti Géomètre* version PC. Ce travail consiste à vérifier la faisabilité des activités sur la nouvelle version, établir une nouvelle réflexion sur ces séquences, créer les fichiers et modifier le texte donnant le déroulement des activités.

Ce travail a été soutenu par I. WETTENDORFF tout au long de l'année, ainsi que par P. LAMBRECHT à partir de septembre. R. ANTOINE y participe également depuis octobre 2022.

Une longue séquence, sur les thèmes des aires et des fractions, agencant plusieurs modules, a été mise au point en 2022.

4.1.2 Réunions de travail

Les réunions consacrées à la mise au point des séquences d'apprentissage se sont tenues en général une fois par mois, les 18/02, 02/03, 04/04, 20/06, 29/06, 01/07, 18/08, 07/10 et 20/12/2022, avec le soutien de l'équipe composée de M.-F. VAN TROEYE, I. WETTENDORFF, M.-F. GUISSARD, P. LAMBRECHT et V. HENRY.

4.1.3 Expérimentations

11/05/2022 : O. DESMONS et A. PREUDHOMME ont présenté une séquence de cours avec le logiciel *Apprenti Géomètre mobile* à l'Institut du Sacré Cœur à Nivelles, à l'occasion de la journée « Voir les mathématiques autrement » (35 élèves de 2^e secondaire répartis en quatre groupes). L. DAUTREBANDE a observé l'expérimentation.

4.1.4 Présentations

Les activités mises au point dans le cadre du projet *Apprenti Géomètre mobile* ont été présentées lors du congrès de la SBPMef et lors d'un séminaire du CREM (voir sections 6.1 et 7.2).

4.2 Résolution de problèmes - Puzzles

4.2.1 Rédactions en cours

L. DAUTREBANDE a poursuivi la mise sur pied d'une suite d'activités de résolution de problèmes avec des puzzles inspirés du puzzle de Sam LOYD. Les activités allient le travail sur des pièces opaques ou transparentes, superposables ou non, et l'utilisation du logiciel *Apprenti Géomètre mobile*.

4.2.2 Présentations

Les activités mises au point dans le cadre de ce projet ont été présentées lors du congrès de la SBPMef (voir section 6.1).

4.3 FabMath

Responsable du projet FabMath : T. LIBERT.

T. LIBERT a obtenu en 2019 un budget d'Innoviris pour un projet nommé FabMath auquel sont associés l'ULB, la HE2B et le CREM. Le projet utilise les moyens technologiques d'un FabLab pour créer des objets permettant la construction de savoirs à partir d'une réflexion et d'activités menées

avec et par les élèves, autour des objets en question. De tels objets sont particulièrement adaptés à la mise en place d'une pédagogie active dans l'enseignement des mathématiques, susceptible de toucher différents profils d'élèves, et en particulier ceux dont le milieu social ne prédispose pas à la pensée abstraite. Aussi, le projet vise à promouvoir l'usage de ces objets par les enseignants du secondaire, en les y encourageant et en les préparant dans le cadre même de leur formation. Les artefacts didactiques sont pensés et construits par les futurs enseignants et les formateurs, au FabLab de l'ULB, en relation avec des séquences didactiques.

Le projet FabMath s'est poursuivi en 2022. La mise au point du matériel et des séquences *ad hoc* avance, profitant des opportunités de test dans les écoles, à l'occasion de stages d'étudiants (HE2B et ULB) ou d'ateliers extra-scolaires (ULB, Printemps des Sciences), ou encore à l'Université des enfants (ULB). L. DAUTREBANDE a notamment participé à l'animation de plusieurs ateliers de l'Université des enfants en 2022, en relation avec le développement du kit « fractions de cube ». Les établissements ou les enseignants souhaitant tester les kits peuvent bénéficier d'un accompagnement dans leurs classes. Plusieurs vidéoclips donnant un avant-goût des séquences associées au projet ont été réalisés et placés sur le site du CREM.

4.3.1 Expérimentations et ateliers

Ateliers extra-scolaires

T. LIBERT a animé plusieurs ateliers FabMath

- 23/03/22 : une matinée d'ateliers (3h) au FabLab de l'ULB, niveau primaire, dans le cadre du Printemps des Sciences,
- les 12/03, 26/03, 07/05, 12/11 et 03/12/2022 à l'Université des Enfants à Bruxelles.
L. DAUTREBANDE a participé aux ateliers des 12/03, 26/03 et 07/05/2023, M.-P. DURANT (chercheuse au CREM en 2019-2020) à l'atelier du 12/03.

Ateliers nomades (dans les écoles)

- 24/01, 21/03 et 28/03/2022 : Athénée Royal André Thomas de Forest (2x50 min à chaque fois, 1^e différencié),
- 11/05/2022 : Institut du Sacré Cœur de Nivelles (4x50 min, 2^e).

4.4 Demandes de subsides

4.4.1 Renouvellement des postes APE

Le renouvellement des postes APE a été justifié par

- la diffusion des publications issues des recherches via les séminaires, les formations, les publications en ligne... ainsi que la diffusion des outils numériques,
- l'amélioration du site internet pour rendre les publications, logiciels et autres ressources plus accessibles aux enseignants,
- la participation à l'organisation du Rallye Mathématique Transalpin et le développement de la réflexion sur la résolution de problèmes,
- la diffusion et la maintenance des logiciels *Apprenti Géomètre* et *DECIVAL* et l'implémentation sur tablette du logiciel *Apprenti Géomètre*,
- la mise à la disposition des enseignants et des futurs enseignants d'une bibliothèque de près de 5 000 volumes et de collections de revues spécialisées.

4.4.2 Appel à projet de la Fédération Wallonie Bruxelles

Le CREM a répondu à un appel à projet du Ministère destiné à lutter contre l'échec scolaire notamment en matière d'apprentissage des mathématiques.

Un projet, intitulé « L'aire et les fractions avec le logiciel *Apprenti Géomètre mobile* » a été finalisé et soumis par L. DAUTREBANDE et M.-F. VAN TROEYE. Le projet consiste à aller dans une dizaine de classes du primaire pour faire vivre aux élèves (et aux enseignants) l'activité « Pavages, aires et fractions ». Pour rentrer dans l'appel à projets, il faut toucher au moins 200 élèves ; on se limiterait donc à une seule activité dans de nombreuses classes, tout en proposant aux enseignants une formation pour qu'ils puissent mener eux-mêmes la suite de la séquence avec leurs élèves.

Le CREM a obtenu 3 000 € pour ce projet. La somme est destinée à l'engagement d'un.e étudiant.e (R. ANTOINE) en 2022-2023 et aux frais de déplacements occasionnés par le projet.

5 Publications

5.1 Publications dans des revues internationales

- M.-F. GUISSARD, V. HENRY, P. LAMBRECHT, M.-F. VAN TROEYE et I. WETTENDORFF :
« La résolution de problèmes au cœur des apprentissages », *Au fil des maths*, n° 546, 2022.

6 Participation et/ou organisation de congrès, workshops...

6.1 Nationaux, avec communication

24-26/08/2022 : L. DAUTREBANDE, M.-F. GUISSARD, V. HENRY, G. PLIEZ et H. VROMMAN ont participé au Congrès de la SBPMef « Maths en images, image des maths » à Tihange. La plupart d'entre eux se sont relayés pour tenir le stand du CREM.

L. DAUTREBANDE y a présenté le 24/08 deux ateliers :

- « Les aires avec le logiciel *Apprenti Géomètre mobile* - interface *Grandeurs* », destiné aux enseignants du fondamental,
- « Assembler, reproduire et analyser un puzzle pour voir les figures autrement », destiné aux enseignants du début du secondaire.

6.2 Nationaux, sans communication

07/02/2022 : M.-F. GUISSARD et V. HENRY ont participé à la soirée « Enseignement et apprentissage de la géométrie », organisée par l'Université de Mons, dans le cadre de l'EDT Didactique des disciplines. Elles y ont suivi les deux conférences (en lien avec les travaux du CREM en géométrie) :

- « Ce que nous apprend la géométrie dynamique sur l'usage des technologies pour l'enseignement et l'apprentissage de la géométrie », Sophie SOURY-LAVERGNE (École normale supérieure de Lyon),
- « Les droites et les plans dans l'espace : quels impacts des pratiques enseignantes sur les apprentissages des élèves ? », Céline NIHOUL (Université de Mons).

7 Séminaires

7.1 Prix Nicolas Rouche

Le « Prix Nicolas ROUCHE », qui a pour but de récompenser un mémoire ou travail de fin d'études apportant une contribution à l'enseignement des mathématiques, a été attribué pour la première fois en 2020.

Ce prix a essentiellement quatre objectifs :

- rapprocher les enseignants de différents niveaux, et les ouvrir aux contributions issues d'autres milieux ;
- valoriser le métier d'enseignant ;
- rendre hommage à Nicolas ROUCHE ;
- renforcer le lien entre le CREM et le terrain.

Le jury de l'édition 2021-2022 était composé de C. DOCQ, J. PLUMAT et A. WARNIER. Une seule candidate, F. BURON, s'est présentée et a été sélectionnée sur base de son TFE. Elle a présenté son travail « L'infographie, un contexte et une motivation pour apprendre la géométrie » lors de la séance de séminaire du 21/01/2022 et a obtenu le prix.

Deux candidats se sont présentés pour l'édition 2022-2023. Le premier travail dû à N. DUQUENE (UMons), intitulé « Résolution de problèmes dans l'UAA sur le second degré : quel est l'impact du discours des enseignants sur le travail des élèves ? » est un mémoire de grande ampleur mais les résultats obtenus n'offrent que très peu de pistes aux enseignants. Le second, TFE de M. NOIZET de la Haute École Robert Schuman de Virton, intitulé « Les manipulations permettent-elles aux élèves de 2^e de mieux choisir entre le calcul d'un PGCD ou PPCM dans un problème, et stimulent-elles leur motivation ? », s'est révélé trop approximatif du point de vue mathématique.

Après avoir examiné ces deux candidatures, le jury a décidé de ne pas attribuer le prix en 2023.

7.2 Séminaire externe

Le CREM a proposé en 2022 six séances du séminaire intitulé « L'enseignement des mathématiques de la prime enfance à l'âge adulte », organisé conjointement par S. BRIDOUX et M.-F. GUISSARD. Une grande partie du public est composée des étudiants et professeurs de la formation initiale des enseignants (hautes écoles et universités).

Les séances ont eu lieu en version hybride, sauf celle du 22/04 qui, nécessitant la manipulation d'objets 3D, s'est tenue en présentiel uniquement. L. DAUTREBANDE envoie les invitations et les informations pratiques aux participants, G. PLIEZ gère les inscriptions et les aspects informatiques, il a mis au point un système pour envoyer automatiquement les attestations.

- 21/01/2022 : Prix Nicolas Rouche, « L'infographie, un contexte et une motivation pour apprendre la géométrie », Florence BURON (ISPG).
- 25/03/2022 : « Conception d'une ressource pour une approche cohérente de l'enseignement de la géométrie plane de la fin du cycle 2 au début du collège, Christine MANGIANTE (Université d'Artois, Arras).
- 22/04/2022 : « Le secret de la pyramide », Thierry LIBERT (HE2B).
- 06/05/2022 : « Analyse des pratiques d'enseignement en algèbre en fin de collège : résultats de l'enquête PRAESCO », Julie HOROKS (LDAR, Université Paris Est Créteil).
- 14/10/2022 : « Les aires avec le logiciel Apprenti Géomètre mobile - interface Grandeurs », Laura DAUTREBANDE (CREM).
- 25/11/2022 : « Trois pliages pour argumenter en géométrie et trigonométrie », Laure NINOVE (UCLouvain et HE Vinci).

7.3 Invitation de chercheurs étrangers au CREM

05/01/2022 : Discussions en visioconférence avec C. MANGIANTE, rencontrée aux Journées Nationales de l'APMEP, pour préparer un séjour au CREM (L. DAUTREBANDE, M.-F. GUISSARD et V. HENRY).

24 et 25/03/2022 : Journées de travail en compagnie de C. MANGIANTE. Les chercheurs du CREM ont présenté divers travaux et notamment le logiciel *Apprenti Géomètre mobile* et l'activité « Assembler pour voir autrement » basée sur le puzzle de Sam Loyd. Les discussions ont tourné autour de l'enseignement de la géométrie.

05 et 06/05/2022 : Journées de travail en compagnie de J. HOROKS. Les discussions ont porté sur les travaux de J. HOROKS sur les pratiques des enseignants du secondaire. Elle a travaillé avec un groupe d'enseignants en leur donnant des outils didactiques et en les faisant travailler sur des vidéos issues d'observations dans leurs propres classes. Ce travail qui s'étend sur plusieurs années a permis à petite échelle de faire évoluer certains aspects des pratiques de ces enseignants. Les chercheurs du CREM ont ensuite présenté divers travaux et notamment le logiciel *Apprenti Géomètre mobile* et l'activité « Assembler pour voir autrement » basée sur le puzzle de Sam Loyd.

7.4 Présentation à l'AG

L. DAUTREBANDE, G. PLIEZ et H. VROMMAN ont présenté l'état d'avancement du logiciel *Apprenti Géomètre mobile* et du site internet qui lui est dédié lors de l'Assemblée Générale du 16/03/2022.

Des séances de préparation ont eu lieu les 28/02, 04/03 et 14/03, avec M.-F. GUISSARD, M.-F. VAN TROEYE et I. WETTENDORFF.

8 Formations pour les enseignants et futurs enseignants

8.1 Formation pour le supérieur

19/11/2022 : À la demande de J. HENRY, M.-F. GUISSARD et P. LAMBRECHT ont présenté diverses activités de la recherche « *Math & Manips*, des manipulations pour favoriser la construction des apprentissages en mathématiques » aux étudiants du certificat STEAM à l'UNamur (10 participants).

8.2 Formations pour le secondaire

8.2.1 Formations dispensées dans le cadre du SeGEC

Responsable de la rédaction et du suivi des offres de formation au CECAFOC : M.-F. VAN TROEYE. V. HENRY et M.-F. VAN TROEYE ont animé chacune une formation lors des journées FORFOR qui se sont tenues à distance en janvier 2022.

- 28/01/2022 : V. HENRY a animé la formation « Statistique descriptive et probabilités – niveau avancé » (11 participants),
- 28/01/2022 : M.-F. VAN TROEYE a animé la formation « Statistique descriptive – niveau débutants » (15 participants).

8.2.2 Formations dispensées dans le cadre de la FCC

Responsable de la rédaction et du suivi des offres de formation à la FCC : M.-F. VAN TROEYE.

La formation « Approche interdisciplinaire de quelques concepts mathématiques de base à partir de sources historiques. Deuxième partie : le Moyen-Âge en Occident et en Orient » prévue le 18/10/2022

à Morlanwelz n’a pas été organisée, le nombre d’inscrits étant insuffisant.

8.3 Formations pour le fondamental

8.3.1 Formations dispensées dans le cadre de la Focef

Responsable de la rédaction et du suivi des offres de formation : M.-F. GUISSARD.

La formation « *Math & Manips* ; travailler par des manipulations l’organisation spatiale (au maternel) et les grandeurs (au primaire) » a été organisée en 2022 pour trois groupes d’enseignants :

- 11/10/2022 : L. DAUTREBANDE et P. LAMBRECHT (à distance) ont animé cette formation au centre de formation de la Focef Namur Luxembourg à Champion (19 participants).
- 02/12/2022 : L. DAUTREBANDE, M.-F. GUISSARD et P. LAMBRECHT ont animé cette formation au centre de formation de la Focef Bruxelles Brabant à Wavre pour deux groupes en parallèle, avec le soutien logistique de G. PLIEZ et H. VROMMAN (34 participants au total).

8.3.2 Formations dispensées dans le cadre du CECP

Responsable de la rédaction et du suivi des offres de formation : M.-F. GUISSARD.

La formation « *Math & Manips* ; travailler par des manipulations l’organisation spatiale (au maternel) et les grandeurs (au primaire) » qui avait dû être annulée en 2021, a été reproposée en 2022 et organisée pour trois groupes d’enseignants :

- 28/04/2022 : L. DAUTREBANDE, M.-P. DURANT, M.-F. GUISSARD et P. LAMBRECHT ont animé cette formation au centre de formation du CECP à Saint-Martin pour deux groupes en parallèle (28 participants au total).
- 05/05/2022 : M.-F. GUISSARD et P. LAMBRECHT ont animé cette formation au centre de formation du CRIAC à Charleroi (7 participants).

8.3.3 Formations en école

Gestion des offres de formation : M.-F. GUISSARD.

La formation « *Math & Manips*, travailler par des manipulations l’organisation spatiale (au maternel) et les grandeurs (au primaire) », programmée initialement en décembre 2021, reportée pour raison sanitaire, avec l’ensemble des enseignants de deux écoles fondamentales, a pu être organisée au printemps 2022.

- le 21/03/2022 : M.-F. GUISSARD et V. HENRY l’ont animée à l’École communale d’Oreye (22 participants),
- le 26/04/2022 : M.-F. GUISSARD et L. DAUTREBANDE l’ont animée à l’École fondamentale de l’Athénée Royal de Waterloo (25 participants).

9 Autres présentations

9.1 Le projet Matheliers du CREM

Le CREM a répondu à un appel à projet du Ministère destiné à lutter contre l’échec scolaire notamment en matière d’apprentissage des mathématiques. Ce projet, intitulé *Les après-midis des mathématiques au CREM*, visait à organiser des ateliers les mercredis après-midi dans nos locaux. L’intention était d’y faire vivre, sur base volontaire, aux enfants et aux enseignants de la région de Nivelles, des activités mises au point par le CREM durant de nombreuses années de recherche pour

améliorer l'apprentissage des mathématiques. Ces activités s'appuyant sur des manipulations et/ou des logiciels dédiés (*DECIVAL*, *Apprenti Géomètre mobile*) ont pour objectif d'aborder les concepts fondamentaux en leur redonnant du sens. Notre but était d'accompagner les élèves dans leur apprentissage des mathématiques et notamment remobiliser ceux qui sont le plus en difficulté dans les activités traditionnelles mais également outiller les enseignants face aux difficultés rencontrées dans leurs classes. Le CREM a obtenu 2 520 € pour ce projet. La somme a été consacrée à l'engagement de deux étudiants pour encadrer les ateliers en 2022.

Le projet a été présenté via le site du CREM et la page Facebook. L. DAUTREBANDE et H. VROMMAN ont fait un tour des écoles de la région de Nivelles pour diffuser les informations et distribuer des flyers (01/02, 08/02 et 14/02/2022).

Les ateliers, rebaptisés « Matheliers du CREM », se sont déroulés de février à mai 2022 selon le calendrier suivant :

- Matheliers pour élèves : 09/02, 23/02, 23/03, 06/04, 13/04, 20/04, 04/05, 11/05 et 18/05/2022.
- Matheliers pour enseignants : 16/02, 09/03, 27/04 et 25/05/2022.

L. DAUTREBANDE a animé ces ateliers avec la collaboration de O. DESMONS et A. PREUDHOMME.

9.2 Présentations aux enseignants et futurs enseignants

04/02/2022 : L. DAUTREBANDE (avec la collaboration de M.-F. GUISSARD) a présenté le logiciel *Apprenti Géomètre mobile* (interface Grandeurs) et l'activité « Assembler pour voir autrement » basée sur le puzzle de Sam Loyd aux étudiants de la HELHa Braine le Comte (17 étudiants et une enseignante).

07/02/2022 : M.-F. GUISSARD (avec la collaboration de L. DAUTREBANDE) a présenté les travaux du CREM et la bibliothèque aux étudiants de la Haute École Galilée (10 étudiants de B2MA et une enseignante).

28/03/2022 : L. DAUTREBANDE (avec la collaboration de M.-F. GUISSARD) a présenté le logiciel *Apprenti Géomètre mobile* (interface Grandeurs) et l'activité « Assembler pour voir autrement » basée sur le puzzle de Sam Loyd aux étudiants de la Haute École Galilée (10 étudiants de B2MA et une enseignante).

20/04/2022 : P. LAMBRECHT et son collègue F. JANDRAIN ont présenté le RMT aux étudiants de la Haute École Louvain en Hainaut (HELHa), implantation de Gosselies (50 étudiants Bac 1 primaire).

29/04/2022 : V. HENRY et I. WETTENDORFF, accompagnées de L. DAUTREBANDE, ont présenté au Salon SETT à Namur un atelier intitulé « Géométrie dynamique et géométrie en mouvement : quelles stratégies sont mobilisées ? » (7 participants).

03/05/2022 : P. LAMBRECHT et son collègue F. JANDRAIN ont présenté *Apprenti Géomètre* aux étudiants de la Haute École Louvain en Hainaut (HELHa), implantation de Gosselies (50 étudiants Bac 1 primaire).

12/05/2022 : P. LAMBRECHT a présenté les *Math & Manips* « Puzzles » et « Comparaison de grandeurs » aux étudiants de la HELHa de Gosselies (33 étudiants Bac 3 préscolaire).

30/09/2022 : V. HENRY a présenté la *Math & Manip* « Problèmes d'optimisation » aux étudiants de l'AESS et de la finalité didactique à l'UNamur (30 étudiants).

05/10/2022 : L. DAUTREBANDE et M.-F. GUISSARD (à distance) ont présenté les travaux du CREM, et plus particulièrement la recherche « *Math & Manips* » et celle consacrée au logiciel *Apprenti Géomètre mobile* et son exploitation didactique, à un groupe d'enseignants français en déplacement Erasmus (11 participants).

9.3 Utilisations dans le cadre scolaire ou universitaire

27/05/2022 : M. BELLOMO a proposé la *Math & Manip* « Notion de volume » à ses élèves de l'École communale d'Oreye (25 élèves de primaire).

21/11/2022 : M. FLACH a proposé la *Math & Manip* « Des étalons » à des élèves de l'École communale Jacques Brel à Frasnes-Lez-Gosselies (19 élèves de 3^e primaire).

23/11/2022 : V. HENRY a proposé la *Math & Manip* « Problèmes d'optimisation » aux étudiants de Bac 1 à HEC ULiège (180 étudiants).

10 Formations suivies par le personnel

G. PLIEZ s'est formé via diverses lectures et tutoriels :

- Divers cours et tutoriels sur HTML5 et CSS3
- Divers cours et tutoriels sur javascript
- Divers tutoriels sur Lit
- Divers cours et tutoriels Firebase
- Divers cours et tutoriels Wordpress
- Guide et articles sur Astro(<https://astro.build/>)
- Guide et articles sur Github
- Veille technologique

H. VROMMAN s'est formé via des lectures et des tutoriels :

- Guide et articles sur Astro (<https://astro.build/>)
- Tutoriels et articles sur Firestore et auth
- Veille technologique

11 Sites Internet

11.1 Site Internet du CREM

G. PLIEZ est en charge de la gestion et du développement du site du CREM. Il se charge de la correction des bugs et de la maintenance du code, il met à jour les pages consacrées aux séminaires et formations. Il gère aussi la page Facebook, la chaîne Youtube du CREM et le module Admin (intranet).

En particulier en 2022, il a

- créé la page dévolue aux Matheliens, avec la mise à jour de l'agenda, la création du formulaire d'inscription avec prise en compte de la cible (élèves ou enseignants) et de la tranche d'âge ;
- amélioré la page du Prix Nicolas ROUCHE, avec l'affichage des vainqueurs et l'accès à leur TFE ;
- amélioré la page consacrée aux séminaires, avec bulletin d'inscription, liste de présence, envoi automatisé des liens zoom et des attestations de présence ;
- créé la page des « feedbacks » et amélioré son accès ;
- amélioré et corrigé la page consacrée aux séquences d'apprentissage ;
- modifié le service worker et amélioré les mises à jour du site ;
- changé l'architecture (passage SSR via projet Astro) et modifié le design.

11.2 Site Loglang

C'est le site lié à la recherche « Logique et langage ». G. PLIEZ s'occupe de la maintenance du blog sous Wordpress.

11.3 Site du RMT

Le contenu est sous la responsabilité du comité de la section (voir 12.1). G. PLIEZ est en charge du développement du site qu'il adapte en fonction des besoins exprimés par les membres du comité. Il s'occupe notamment de la mise à jour des contenus, de la mise en route et de la vérification des inscriptions ainsi que de la maintenance du code. Il effectue diverses améliorations et corrige les bugs, s'occupe du « Helpdesk » et de l'amélioration du référencement de `rmt-belgique.be`.

11.4 Site de *Apprenti Géomètre mobile*

L. DAUTREBANDE a mis en place le site internet `agmobile.crem.be` à partir de septembre 2020 en vue d'y publier les modes d'emploi, les modules de prise en main du logiciel ainsi que des activités de *Apprenti Géomètre* adaptées à la version mobile.

La structure du site a été stabilisée en 2022. Les séquences d'apprentissage proposées, classées par thèmes, sont formées à partir d'un agencement de modules. Les utilisateurs du site peuvent filtrer les modules et les agencer autrement afin de créer leurs propres séquences d'apprentissage ou de les intégrer dans leurs cours.

L. DAUTREBANDE bénéficie de l'aide de R. ANTOINE pour l'insertion des modules sur le site.

De nombreuses activités y ont été placées en 2022.

12 Collaborations

12.1 Rallye Mathématique Transalpin

Le RMT est un concours collectif international de résolution de problèmes mathématiques organisé jusqu'en 4^e année du secondaire. En Belgique, le concours est organisé pour les quatre dernières années du primaire et les deux premières années du secondaire dans toutes les écoles qui le souhaitent.

La section belge a organisé le concours pour la 18^e année consécutive en Belgique (29^e édition pour le RMT). Cette année, cette activité a concerné 87 classes et leurs enseignants.

Les séances de correction des deux épreuves qualificatives ont eu lieu à distance et en présentiel pour les correcteurs qui le souhaitent, les 23 février et 20 avril 2022 au CREM (Nivelles). Le comité a bénéficié de l'aide des chercheurs du CREM et de plusieurs membres des CA du CREM et de la SBPMef.

Trois classes pour chacune des six catégories ont été sélectionnées pour la finale. Cette 18^e finale belge du RMT a eu lieu le mardi 24 mai 2022 sur le campus de Nivelles de la HE2B avec le soutien du CREM. Le jury de la finale a de nouveau bénéficié de la présence de plusieurs membres des CA du CREM et de la SBPMef.

Le comité RMT s'est réuni régulièrement en 2022 en tenant des réunions à distance avec notamment pour objectif d'organiser cette édition et de mettre au point ou analyser des problèmes. Le comité s'est également attaché à renforcer la publicité pour la 30^e édition du RMT en 2023.

En 2022, le comité était composé comme suit :

— coordinatrice : P. LAMBRECHT

- vice-coordinatrice : J. FANUEL
- secrétaire : I. WETTENDORFF
- trésorière : C. GÉRON
- membres : A.-P. CLARE, L. DAUTREBANDE, G. PLIEZ et J. VANKERKHOVEN.

12.2 Campus de Nivelles de la HE2B

La collaboration entre le CREM et la HE2B se poursuit sur le Campus de Nivelles.

T. LIBERT, professeur au Campus de Nivelles de la HE2B et promoteur du projet FabMath dispose d'un bureau au CREM. Il peut compter sur la collaboration des chercheurs du CREM pour l'élaboration des activités et les expérimentations.

12.3 Accueil d'enseignants

Le 01/12/2022, M.-F. GUISSARD a accueilli B. DESCHUTTER, étudiant de la KULeuven qui rédige un mémoire avec D. DE BOCK comme promoteur. Les discussions ont porté sur le système éducatif et les manuels scolaires utilisés en FWB.

13 Administration du CREM

13.1 Secrétariat

En 2022, le travail de secrétariat a été assuré par M.-F. GUISSARD et M.-F. VAN TROEYE, avec l'aide des membres du personnel.

M.-F. GUISSARD et M.-F. VAN TROEYE ont complété les différentes enquêtes auxquelles le CREM est tenu de répondre, ainsi que d'autres documents nécessaires à l'administration de l'asbl, M.-F. VAN TROEYE se chargeant plus particulièrement de la partie financière. M.-F. GUISSARD rédige le rapport moral.

G. PLIEZ s'est chargé de récupérer le courrier (boîte aux lettres et email) et de le transférer aux personnes compétentes pour y répondre; il a régulièrement fait suivre les factures à M.-F. VAN TROEYE.

13.2 Gestion financière

M.-F. VAN TROEYE a consacré une grande partie de son temps à la gestion financière quotidienne du CREM, non seulement le paiement des factures et les charges d'encodage, mais aussi les prévisions budgétaires, la clôture du budget de fonctionnement (octobre 2022), la clôture des comptes annuels (décembre 2022), ... La firme Fisc.Pro prend en charge la vérification et la clôture des comptes.

13.3 Gestion du personnel

M.-F. GUISSARD a pris en charge divers aspects de la gestion du personnel. Les tâches consistent à effectuer le paiement des traitements, établir les contrats de travail (contrats APE, contrats sur fonds propres et contrats étudiants) et assurer les relations avec le secrétariat social HDP.

13.4 Gestion informatique

G. PLIEZ est responsable de la gestion du réseau, de la gestion et de la configuration des imprimantes et du serveur mail, des commandes et achats en fournitures informatiques, de la maintenance des serveurs, des PC's et ordinateurs portables. Il assure également la sauvegarde hebdomadaire et la mise à jour régulière des applications du serveur.

13.5 Gestion du bâtiment

H. VROMMAN prend les rendez-vous et accueille les corps de métier, relève les compteurs, ... La gestion de l'alarme est confiée à G. PLIEZ.

14 Avenir du CREM

14.1 Situation budgétaire

Le CREM fonctionne sans budget de recherche depuis l'année académique 2014-2015. La réduction de moitié du budget de fonctionnement octroyé par la Fédération Wallonie-Bruxelles à partir d'octobre 2020, qui a obligé le CREM à licencier sa secrétaire, a lourdement impacté le travail des chercheurs et des bénévoles à partir de 2021. De plus, la restriction (de quatre à trois) du nombre d'agents APE mis à notre disposition rend la situation encore plus difficile, notamment pour le volet recherche. À partir de fin octobre 2022, le CREM ne bénéficie plus d'aucun budget de fonctionnement.

Le futur s'annonce donc très sombre, il est clair que nous ne pourrions pas fonctionner sans puiser dans les réserves. M.-F. VAN TROEYE estime que nous pourrions tenir une année et demie sur ces réserves mais pas plus, même en réduisant drastiquement les dépenses. Il nous faut donc augmenter les recettes si nous souhaitons que le CREM continue à exister au-delà de 2024.

Le bureau a rencontré les membres du personnel début novembre pour voir dans quelle mesure on pourrait réorienter nos activités pour augmenter le nombre de formations, car la demande est très importante. On note que, même en acceptant beaucoup plus de formations en lien avec les recherches déjà abouties, les recettes ne suffiraient pas à couvrir les dépenses liées au fonctionnement du CREM.

À plus long terme, des solutions plus structurelles sont envisagées comme le regroupement avec d'autres ASBL existantes ou le rattachement à un centre de recherche d'une université ou d'un consortium dans le cadre de la RFIE.

14.2 Projets

Malgré ces difficultés, le CREM continue à s'investir dans plusieurs projets avec la conviction de faire un travail utile aux enseignants.

Les recherches antérieures, comme *Math & Manips* pour laquelle il y a une forte demande dans le fondamental, ou *Apprenti Géomètre mobile* encore en évolution, ont continué à être diffusées par les chercheurs et les bénévoles (généralement des anciens chercheurs qui y ont participé).

La version mobile du logiciel *Apprenti Géomètre* est en bonne voie. La programmation de l'interface « Géométrie », qui est la plus compliquée sera poursuivie jusqu'en 2023. Les modes d'emploi sont mis à jour en fonction de l'évolution du logiciel. Parallèlement au développement du logiciel, le travail d'actualisation des séquences didactiques et des fiches de travail qui les accompagnent a été réalisé en 2021 et 2022, et se poursuivra en 2023.

Le nouveau projet « L'aire et les fractions avec le logiciel *Apprenti Géomètre mobile* » a été imaginé en 2022 et sera concrétisé à partir de février 2023. Le projet consiste à aller dans une dizaine de classes

du primaire pour faire vivre aux élèves (et aux enseignants) l'activité « Pavages, aires et fractions ». Les chercheurs du CREM mèneraient le début de l'activité avec les enseignants dans leur classe, et leur proposeraient une formation pour qu'ils puissent mener eux-mêmes la suite de la séquence avec leurs élèves.

14.3 Aménagement du site

La crise sanitaire a incité beaucoup d'enseignants à chercher des ressources sur internet. Une refonte du site du CREM pour le rendre plus dynamique a été réalisé en 2021 et s'est poursuivie en 2022.

Un moteur de recherche par domaines des mathématiques, tranches d'âges et mots-clés, est accessible pour permettre aux enseignants d'accéder plus facilement aux activités du CREM qui les intéressent. Des capsules vidéos devraient progressivement être réalisées pour compléter l'information, faciliter la prise en main du matériel et l'appropriation des activités.

Sur la partie du site consacrée à *Apprenti Géomètre mobile* également, un outil destiné à retrouver rapidement une activité sur un thème donné et pour une tranche d'âge donnée a été mis en place. Les activités sont découpées en modules, et des propositions de séquences agencant plusieurs modules sont déjà disponibles avec tous les fichiers informatiques, les fiches de travail et autres documents nécessaires à leur mise en œuvre.

La récente crise sanitaire a encouragé les enseignants à changer leur manière d'enseigner en y introduisant une dimension numérique. C'est pourquoi il nous paraît important de poursuivre l'aménagement du site pour rendre nos travaux plus visibles et accessibles à un plus grand nombre d'enseignants, et compléter ainsi la diffusion via les moyens habituels : séminaires, colloques et formation continuée.

15 Remerciements

Le président tient à remercier tous les membres du personnel et bénévoles pour leurs importantes contributions à la bonne marche du CREM.

Il tient à remercier également toutes les organisations qui, d'une manière ou d'une autre, soutiennent le CREM, en lui octroyant des moyens financiers ou des facilités logistiques. Les remerciements vont notamment à la Fédération Wallonie-Bruxelles qui a soutenu financièrement les activités de recherche du CREM en lui octroyant un budget de fonctionnement (jusque fin octobre 2022) et du personnel sous contrat APE. Le président regrette vivement la disparition de l'octroi du budget de fonctionnement sans lequel le CREM sera empêché de poursuivre les activités de recherche pour lesquelles il était particulièrement reconnu.

Christian MICHAUX,
Président

Marie-France GUISSARD,
Vice-présidente