

Rapport moral du CREM 2021

Préambule

Tout comme 2020, l'année 2021 a été considérablement perturbée par la situation sanitaire. Beaucoup d'activités comme des expérimentations en école, des ateliers, des formations... ont été reportées ou annulées. Certains congrès, en Belgique et à l'étranger, comme le Congrès de la SBPMef et les Journées Nationales de l'APMEP, initialement prévus pour 2020, ont été reportés et ont pu avoir lieu en 2021.

De nombreuses réunions mentionnées dans ce rapport, de même que des séances de travail avec les chercheurs et les informaticiens, se sont tenues en visioconférence, en respect de l'organisation du télétravail, total ou partiel.

1 Assemblée Générale et Conseil d'Administration

En raison de la situation sanitaire, la trente-troisième Assemblée Générale s'est tenue par visioconférence le 31 mars 2021.

Au cours de cette séance, les candidatures à l'Assemblée Générale de J. DE PRIL, A. MEURIST, C. MOUSSET et de J. PLUMAT ont été soumises au vote. Tous les candidats ont été élus soit à l'unanimité, soit avec une abstention.

Cinq administrateurs arrivaient en fin de mandat : C. DOCQ, A. LAFORT, T. LIBERT, C. MICHAUX et I. WETTENDORFF. Les quatre premiers étaient candidats à leur renouvellement ; ils ont été réélus soit à l'unanimité, soit avec une abstention.

De plus, l'Assemblée Générale a pris acte de la démission de Ch. BOUCKAERT de l'Assemblée Générale.

Le Conseil d'Administration s'est régulièrement réuni au cours de l'année 2021. Les séances ont eu lieu les 19 janvier, 11 mars, 27 mai, 09 septembre et 25 novembre et se sont toutes déroulées en visioconférence.

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

2 Personnel du CREM

2.1 Personnel appointé – recherche et tâches administratives

J. PLUMAT, bachelier AESI orientation mathématiques et bachelier en comptabilité (option gestion), a travaillé à temps plein du 01/10/2021 au 30/11/2021, en qualité d'assistant administratif et assistant pour les formations et les recherches.

2.2 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 2021. Ils ont fonctionné sur deux contrats à durée déterminée, le premier allant du 01/09/2020 au 31/08/2021 et le second allant du 01/09/2021 au 31/08/2022.

J. PLUMAT, bachelier AESI orientation mathématiques et bachelier en comptabilité (option gestion), a travaillé du 01/01/2021 au 31/08/2021 sur un contrat à durée déterminée allant du 24/09/2020 au 31/08/2021.

Début septembre 2021, le nombre de postes APE attribués au CREM étant passé de quatre à trois, le contrat de J. PLUMAT n'a pu être renouvelé, un poste administratif lui a été proposé pour une durée de deux mois (section 2.1).

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 ;

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 ;

Ph. SKILBECQ, enseignant et responsable de la Maison de la Recherche de la HE2B, co-responsable du projet *Apprenti Géomètre mobile* ;

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

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

Les bénévoles sont de plus en plus sollicités pour animer les formations, accompagner les recherches, mettre au courant les nouveaux chercheurs et assurer la gestion quotidienne du CREM.

3 Travaux de recherche

3.1 Loglang

À partir de novembre 2019, une équipe du CREM a repris quelques textes écrits précédemment par B. L. DANG VAN et S. DI EMIDIO dans le cadre du projet « Logique et langage », dans le but de les faire évoluer vers une forme publiable sur le blog.

3.1.1 Réunion de travail

Le 28/05/2021, une réunion d'équipe, à laquelle ont participé L. DAUTREBANDE et J. PLUMAT a été organisée et encadrée par C. DOCQ, V. HENRY, M.-F. GUISSARD, A. LAFORT, M.-F. VAN TROEYE et I. WETTENDORFF.

3.1.2 Articles remaniés

Les articles remaniés en 2020

- Abus de langage usuels dans le discours sur les vecteurs (B. L. DANG VAN)
- Deux triangles non semblables ont-ils des côtés homologues ? (B. L. DANG VAN)
- Moins par moins donne plus (B. L. DANG VAN)

ont été placés sur le blog en 2021.

L'article « Forces et faiblesses de différentes approches de la notion d'angle dans les manuels scolaires », dont la rédaction initiale est due à S. DI EMIDIO, a été retravaillé par M.-F. GUISSARD en juin et juillet 2021. Le travail a été laissé provisoirement en suspens suite à une décision du CA de donner la priorité au travail sur *Apprenti Géomètre mobile* à partir de septembre.

3.2 Apprenti Géomètre

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

- la maintenance du code et les corrections des bugs et de la gestion des macros,
- le remplacement du code obsolète (mise à jour langage Xojo),
- 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 sur le serveur (2.6.0, 2.6.1 et 2.6.2),
- la récupération des statistiques d'utilisation.

Les statistiques d'utilisation d'*Apprenti Géomètre* en 2021 font état de 3 526 utilisations par 201 utilisateurs sur tous types de machines.

3.3 Apprenti Géomètre mobile

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

En 2021, le CREM a continué l'implémentation du logiciel *Apprenti Géomètre* pour tablette et smartphone. H. VROMMAN s'est consacré à temps plein à la programmation d'*Apprenti Géomètre mobile* sur tablette. Il a continué à adapter l'interface « Grandeurs » en fonction des retours d'expérimentation et des demandes des chercheurs. Les interfaces « Tangram » et « Cubes » ont également été implémentées dans *Apprenti Géomètre mobile* et des versions *beta* de chacune de ces interfaces ont été testées, tout au long de l'année, par les membres de l'équipe. Plusieurs réunions ont été consacrées à la mise au point du cahier des charges pour le développement de la dernière interface, « Géométrie », celle-ci est 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 »,
- la mise en place d'un espace de dépôt des fichiers sur le serveur du CREM.

G. PLIEZ, responsable de l'aspect programmation, supervise et coordonne différents aspects du travail. 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. Plusieurs de ces activités seront testées dans les classes dès que la situation sanitaire le permettra.

Les statistiques d'utilisation d'*Apprenti Géomètre mobile* font état de 409 utilisations en 2021.

3.3.1 Réunions de travail

L. DAUTREBANDE, M.-F. GUISSARD, J. PLUMAT, M.-F. VAN TROEYE et I. WETTENDORFF ont continué à tester les interfaces « Grandeurs », « Tangram » et « Cubes » d'*Apprenti Géomètre mobile*, ainsi que les différentes versions *beta* de la nouvelle interface « Géométrie ».

Des réunions plus spécifiquement consacrées au bon développement d'*Apprenti Géomètre mobile* et à l'élaboration des activités à tester dans les classes, organisées par M.-F. VAN TROEYE et I. WETTENDORFF se sont tenues en général les jeudis (14/01, 21/01, 28/01, 04/02, 04/03, 25/03, 08/04, 29/04, 11/05, 08/06, 25/06, 21/10 et 21/12/2021). L. DAUTREBANDE et J. PLUMAT y ont activement participé, ainsi que Ph. SKILBECQ (ce dernier en début d'année).

D'autres réunions, auxquelles M.-F. GUISSARD a également participé, ont été consacrées au cahier des charges de l'interface « Géométrie » (07/01 et 08/04). Des réunions spécifiquement dédiées aux tests de cette interface encore en construction se sont tenues les 18/11 et 25/11.

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. Des réunions plus spécialement consacrées au site se sont tenues les 14/01, 21/01, 28/01, 04/02, 25/06, 2/07, 29/07 et 2/08/2021. L'équipe qui a apporté son aide était composée de J. PLUMAT, M.-F. VAN TROEYE, I. WETTENDORFF, M.-F. GUISSARD et V. HENRY. Ph. SKILBECQ a participé aux réunions du début de l'année.

L. DAUTREBANDE et J. PLUMAT ont 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. Les réunions se sont tenues les 19/05, 27/05, 22/06, 18/08, 10/09 et 23/12/2021, avec le soutien de l'équipe composée de M.-F. VAN TROEYE, I. WETTENDORFF, M.-F. GUISSARD et V. HENRY.

Les modes d'emploi ont été adaptés en fonction de l'évolution du logiciel, ce qui a également nécessité des réunions de relecture (11/01, 01/02, 06/07, 21/10, 04/11 et 19/11/2021).

3.3.2 Rédactions en cours

L'adaptation des fiches pédagogiques existantes et la création de nouvelles activités exploitables sur la nouvelle version sont en cours. L. DAUTREBANDE et J. PLUMAT y ont travaillé sous la supervision de M.-F. VAN TROEYE et d'I. WETTENDORFF.

J. PLUMAT a pris en charge la rédaction des différents modes d'emploi et l'enregistrement de vidéos explicatives.

3.4 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 seront 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 2021. 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 nomades (ULB), 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 2021, en relation avec le développement du kit « fractions de cube ». Son enthousiasme pour le projet, aussi bien que sa réflexion sur le matériel et les séquences, sont d'une grande aide.

3.4.1 Expérimentations et ateliers

T. LIBERT a animé plusieurs ateliers FabMath, avec la participation régulière de L. DAUTREBANDE :
— les 27/03, 24/04 et 08/05/2021 : à l'Université des Enfants à Bruxelles,
— le 18/10/2021 : à l'école « Les enfants de Charlemagne » à Watermael-Boitsfort (réunion préparatoire le 14/10),
— 01/12/2021 : Atelier de Formation Professionnelle à la Haute École de Nivelles, HE2B, en Bac 3 instituteur primaire.
J. PLUMAT et M.-P. DURANT ont participé aux ateliers des 24/04 et 08/05.

3.5 Résolution de problèmes - Puzzles

L. DAUTREBANDE a entrepris 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*.

3.5.1 Réunions de travail

Une équipe composée de M.-F. GUISSARD, V. HENRY, M.-F. VAN TROEYE et J. PLUMAT a été composée pour analyser ces activités. I. WETTENDORFF a également participé à certaines réunions.

L'équipe s'est réunie à l'initiative de L. DAUTREBANDE aux dates suivantes : 12/02, 12/03, 19/03, 07/04, 23/04, 04/05, 12/05, 17/05, 26/05, 31/05, 02/08 et 16/08/2021.

3.5.2 Rédactions en cours

Le texte décrivant la suite des activités est en cours de rédaction par L. DAUTREBANDE.

3.5.3 Présentations

Les activités mises au point dans le cadre de ce projet ont été présentées lors de l'Assemblée Générale du CREM, lors du congrès de la SBPMef, lors d'un séminaire du CREM et lors des Journées Nationales de l'APMEP (voir sections 5 et 6.2).

3.6 Demandes de subsides

3.6.1 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.

3.6.2 Soumission au fonds Wernaers

M.-F. GUISSARD et V. HENRY (avec la participation active de L. DAUTREBANDE) ont fait une demande de subvention au fonds Wernaers pour la diffusion des publications du CREM et dans un premier temps, de la recherche « *Math & Manips*, des manipulations pour favoriser la construction des apprentissages en mathématiques ». Le projet actuel vise à rendre visibles les travaux du CREM par une plus large majorité d'enseignants au travers de vidéos de présentation et de capsules explicatives.

La demande a été jugée recevable mais n'a pas été retenue.

3.6.3 Soumission à la Fondation Roi Baudouin

Une demande de subsides, rédigée par L. DAUTREBANDE et M.-F. GUISSARD, a été adressée au Fonds Ernest Solvay (Fondation Roi Baudouin) pour un projet intitulé *Les après-midis des mathématiques au CREM*. Le projet vise à organiser des ateliers les mercredis après-midi dans nos locaux et à 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. Nous espérons ainsi 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.

La demande n'a pas été retenue.

3.6.4 Appel à projet de la Fédération Wallonie Bruxelles

Le CREM a également répondu à un appel à projet du Ministère destiné à lutter contre l'échec scolaire notamment en matière d'apprentissage des mathématiques. Un projet, également intitulé *Les après-midis des mathématiques au CREM*, avec les mêmes objectifs que le précédent, a été finalisé et soumis par L. DAUTREBANDE et M.-F. VAN TROEYE.

Le CREM a obtenu 2 520 € pour ce projet. La somme est destinée à l'engagement de deux étudiants pour encadrer les ateliers en 2022.

4 Publications

4.1 Publications dans des revues internationales

- M.-F. GUISSARD, V. HENRY, P. LAMBRECHT, P. VAN GEET et S. VANSIMPSEN : « Favoriser l'apprentissage de la géométrie par la manipulation à l'école maternelle », *Au fil des maths*, n° 539, 2021.
- M.-F. GUISSARD et L. MOURLON BEERNAERT « Les symétries dans l'art africain », *Au fil des maths*, n° 541, 2021.
- M.-F. GUISSARD, V. HENRY, P. LAMBRECHT, P. VAN GEET et S. VANSIMPSEN : « *Math & Manips* en géométrie au cycle 1 », *Au fil des maths*, Hors-série n° 1, 2021.

4.2 Publications dans des revues nationales

- CREM : « Moins par moins donne plus », *Losanges* n° 54, 2021.

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

5.1 Nationaux, avec communication

24-26/08/2021 : L. DAUTREBANDE, M.-F. GUISSARD, V. HENRY, G. PLIEZ, J. PLUMAT et H. VROMMAN ont participé au Congrès de la SBPMef « Mathématiques et nature » à Ottignies. La plupart d'entre eux se sont relayés pour tenir le stand du CREM.

L. DAUTREBANDE y a présenté le 26/08 un atelier intitulé « Assembler pour voir autrement ».

5.2 Nationaux, sans communication

M.-F. GUISSARD

- a participé le 24/09/2021 à la journées d'études « L'histoire des mathématiques donne-t-elle du sens à l'enseignement » à la KBR à Bruxelles,
- a assisté le 25/09/2021 à la conférence de Marc MOYON (Université de Limoges) intitulée « Al-Khwârizmî en Europe ou la résolution des équations en latin » à l'ULB (dans le cadre d'Altair).

5.3 Internationaux, avec communication

23-26/10/2021 : L. DAUTREBANDE, M.-F. GUISSARD et V. HENRY ont participé aux Journées Nationales de l'APMEP « Le Centre au cœur des mathématiques » à Bourges.

- Le 24/10, L. DAUTREBANDE y a animé un atelier intitulé « Assembler pour voir autrement ».
- Le 25/10, M.-F. GUISSARD et V. HENRY y ont présenté une conférence intitulée « Manipuler au cours de mathématiques, pour qui, pour quoi ? », complétée par un atelier intitulé « Manipuler pour modéliser ».

6 Séminaires

6.1 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 2020-2021 était composé de C. DOCQ, J. PLUMAT et A. WARNIER. Quatre candidates se sont présentées et ont été sélectionnées sur base de leur résumé. Deux candidates, I. CHAMPAGNE et E. VAN HOUT, ont été retenues et ont présenté leur travail lors de la séance de séminaire du 26/02/2021. I. CHAMPAGNE a obtenu le prix.

Le même jury a accepté d'être reconduit pour l'édition de 2021-2022. Une seule candidate, F. BURON, s'est présentée et a été sélectionnée sur base de son TFE, elle présentera son travail lors de la séance de séminaire du 21/01/2022.

Le nombre très réduit de candidatures a interpellé les membres du jury et du CA, il semble que la rédaction d'un article de cinq pages, en plus du résumé, exigé pour poser une candidature, soit un travail trop lourd pour des jeunes diplômés qui entrent dans la vie active. Une nouvelle version du règlement sera préparée pour l'édition 2022-2023 (TFE et mémoires de 2022).

6.2 Séminaire externe

Le CREM a proposé en 2021 cinq 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).

En raison de la crise sanitaire, les trois premières séances ont eu lieu en visioconférence, les deux dernières en version hybride avec un nombre limité de participants présents sur place. L. DAUTREBANDE envoie les invitations et les informations pratiques aux participants, G. PLIEZ gère les aspects informatiques.

- 22/01/2020 : « Réussir l'entrée en mathématiques - Construire les nombres naturels et les opérations », Anne CHEVALIER (CGé).
- 26/02/2020 : Prix Nicolas Rouche,
 - « L'Art, un vecteur d'apprentissage des mathématiques dans l'enseignement général et spécialisé », Iris CHAMPAGNE, HELHa Braine-le-Comte,
 - « Algorithmique et programmation au cours de mathématiques : une étude exploratoire avec Python », Estelle VAN HOUT, UNamur.
- 02/04/2020 : « Impact de la pédagogie Montessori sur la construction du nombre à l'école maternelle en France », Marie-Line GARDES (Haute École Pédagogique du Canton de Vaud, Lausanne, Suisse).
- 22/10/2021 : « Assembler pour voir autrement », Laura DAUTREBANDE (CREM).
- 26/11/2021 : « Étude didactique des pratiques enseignantes pour l'enseignement des équations de droites et de plans dans l'espace : quels impacts sur les apprentissages des élèves ? », Céline NIHOUL (UMons).

6.3 Présentation à l'AG

L. DAUTREBANDE et J. PLUMAT ont présenté l'état d'avancement des différents travaux de recherche au CREM et le site internet dédié à *Apprenti Géomètre mobile* lors de l'Assemblée Générale du 31/03/2021.

Des séances de préparation ont eu lieu les 17 et 18/03, les 23, 24 et 25/03 avec I. WETTENDORFF, les 29/03 et 30/03/2021 avec M.-F. GUISSARD, M.-F. VAN TROEYE et I. WETTENDORFF.

7 Formations pour les enseignants et futurs enseignants

La plupart des formations qui devaient se dérouler en 2021 ont été annulées ou reportées.

7.1 Formations dispensées dans le cadre du SeGEC

Responsables de la rédaction et du suivi des offres de formation au CECAFOC : M.-F. GUISSARD et M.-F. VAN TROEYE.

La formation « Statistique descriptive et probabilités », qui devait être animée par V. HENRY et M.-F. VAN TROEYE lors des journées FORFOR de janvier 2021 a été annulée.

7.2 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.

M.-F. VAN TROEYE a animé, avec le soutien de J. PLUMAT, la formation « GeoGebra, un outil précieux pour dynamiser l'enseignement des mathématiques (modules 1 : Découverte des interfaces Géométrie plane et Algèbre) », le 22/01/2021 à Morlanwelz (3 participants).

M.-F. GUISSARD a animé la formation « Approche interdisciplinaire de quelques concepts mathématiques de base à partir de sources historiques. Première partie : les origines des mathématiques et l'Antiquité », le 23/11/2021 à Morlanwelz (8 participants). J. PLUMAT a également suivi cette formation.

7.3 Formations dispensées dans le cadre du CECF

Responsables 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 proposée en 2021. Lorsque les formations en présentiel ont été interdites, cette formation n'a pas été reproposée dans le cadre des formations à distance, sa tenue étant essentiellement basée sur la manipulation du matériel apporté par les formateurs et sur les interactions des participants, entre eux ou avec les formateurs.

7.4 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) », était programmée en décembre 2021, avec l'ensemble des enseignants de deux écoles fondamentales :

- le 13/12/2021 à l'École fondamentale de l'Athénée Royal de Waterloo,
- le 17/12/2021 à l'École communale d'Oreye.

Ces deux formations ont été reportées au printemps 2022.

7.5 Présentations aux futurs enseignants

La diffusion des activités du CREM basées sur les manipulations a été freinée par la généralisation des cours à distance au cours de l'année 2021. Néanmoins, quelques présentations ont pu avoir lieu.

01/04/2021 : P. LAMBRECHT a présenté *Apprenti Géomètre* aux étudiants de la HELHa Gosselies (65 étudiants Bac 1 primaire).

03/05/2021 : P. LAMBRECHT a présenté le RMT aux étudiants de la HELHa Gosselies (65 étudiants Bac 1 primaire).

04/05/2021 : P. LAMBRECHT a présenté les *Math & Manips* « Puzzles » et « Comparaison de grandeurs » aux étudiants de la HELHa de Gosselies (25 étudiants Bac 3 préscolaire).

20/09 et 04/10/2021 : V. HENRY a présenté la *Math & Manip* « Problèmes d'optimisation » aux étudiants de l'AESS et de la finalité didactique à l'UNamur (17 étudiants).

8 Formations suivies par le personnel

J. PLUMAT a suivi une formation GeoGebra niveau avancé avec M.-F. VAN TROEYE les 15/02, 16/02, 17/02, 23/02, 08/03 et 23/04/2021.

Il a également suivi, dans le cadre des formations FCC,

- la formation « GeoGebra, un outil précieux pour dynamiser l'enseignement des mathématiques (modules 1 : Découverte des interfaces Géométrie plane et Algèbre) » animée par M.-F. VAN TROEYE à Morlanwelz,
- la formation « Approche interdisciplinaire de quelques concepts mathématiques de base à partir de sources historiques. Première partie : les origines des mathématiques et l'Antiquité », le 23/11/2021, animée par M.-F. GUISSARD à Morlanwelz.

L. DAUTREBANDE et J. PLUMAT ont suivi les séances consacrées au thème « Statistique et probabilités » dans le cours de didactique et épistémologie des mathématiques de V. HENRY à l'UNamur les lundis 19/04, 26/04 et 10/05/2021. Ils ont également suivi le 03/05/2021 une présentation des étudiants de V. HENRY sur le logarithme.

G. PLIEZ a assisté aux formations et conférences suivantes

- 21/04/2021 : Lit Launch Event
- 18 au 20/05/2021 : Google I/O
- 20/09/2021 : Astro Live
- 21/09/2021 : Lit 2.0 Livestream
- novembre 2021 : Chrome Dev Summit 2021
- 10/11/2021 : Firebase summit 2021

Il s'est également 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 Snowpack (<https://snowpack.dev/>)
- 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 Snowpack (<https://snowpack.dev/>)
- Robots des moteurs de recherche (<https://www.robotstxt.org/robotstxt.html>)

- Tutoriels et articles sur Firebase et Firestore
- Tutoriels sur PHP
- Veille technologique

9 Collaborations

9.1 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.

En raison de la situation liée à la crise sanitaire, le Rallye Mathématique Transalpin s'est adapté en organisant une édition spéciale pour certaines sections au cours de cette année 2021. La section belge a ainsi organisé le concours pour la 17^e année consécutive.

En cette année particulière, cette activité a concerné 70 classes et leurs enseignants. Seules les deux épreuves qualificatives ont été organisées. Les conditions sanitaires ne nous ont pas permis d'organiser une épreuve finale. Cependant, trois classes pour chacune des huit catégories ont été invitées à une proclamation virtuelle qui a eu lieu le 11 mai 2021.

Les séances de correction des deux épreuves qualificatives ont eu lieu à distance, en bénéficiant de l'aide des chercheurs du CREM ainsi que de plusieurs membres des CA du CREM et de la SBPMef.

Le comité RMT s'est réuni régulièrement en 2021 en tenant des réunions à distance avec notamment pour objectif d'organiser cette édition spéciale et de mettre au point ou analyser des problèmes. Le comité s'est également attaché à renforcer la publicité pour la 29^e édition du RMT (2022).

En 2021, 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 (cette dernière depuis juillet).

G. PLIEZ développe et gère le site du RMT, s'occupe des formulaires d'inscription et de la base de données.

9.2 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. Il a amené deux de ses étudiants de Bac 3 AESI pour concevoir et réaliser un objet à imprimer sur l'imprimante 3D du CREM.

Ph. SKILBECQ, responsable de la Maison de la Recherche de la HE2B, est co-responsable du projet *Apprenti Géomètre mobile*.

10 Administration du CREM

10.1 Secrétariat

En 2021, 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.

J. PLUMAT 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.

10.2 Bibliothèque

L. DAUTREBANDE et J. PLUMAT ont poursuivi l'encodage des revues et des ouvrages de la bibliothèque dans la mesure de leurs disponibilités.

10.3 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 2021), la clôture des comptes annuels (décembre 2021), ... La firme Fisc.Pro prend en charge la vérification et la clôture des comptes.

10.4 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.

10.5 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.

10.6 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.

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. Plusieurs améliorations importantes ont été réalisées en 2021, notamment le remplacement de la page d'accueil par une page plus dynamique, ce qui a entraîné des modifications de la structure des données et de l'architecture du code.

Un énorme travail a été réalisé en 2021 pour classer les activités des recherches du CREM en fonction de la matière, de la tranche d'âge et d'une liste de mots clés. Le but est de permettre aux visiteurs du site de trouver facilement une activité à réaliser en classe sur un thème choisi et pour une tranche d'âge déterminée. De nombreuses réunions ont été nécessaires pour attribuer des mots clés à tous les chapitres des ouvrages de la collection « Mathématiques de la prime enfance à l'âge adulte ». M.-F. GUISSARD a réalisé ce travail avec L. DAUTREBANDE et J. PLUMAT. M.-F. VAN TROEYE a commencé le travail pour d'autres brochures, notamment celles en rapport avec *Apprenti Géomètre*. Des contacts fréquents avec G. PLIEZ ont également été nécessaires pour définir le fonctionnement du moteur de recherche.

Les réunions pour effectuer ce travail ont eu lieu les 01/02, 10/02, 22/02, 01/03, 09/03, 17/03, 22/04, 12/05, 20/05 et 10/06/2021.

En outre, G. PLIEZ gère la page Facebook et la chaîne Youtube du CREM. Il a également développé le module Admin (intranet).

11.2 Site Loglang

C'est le site lié à la recherche « Logique et langage ». Trois articles ont été placés sur le blog en 2021. G. PLIEZ s'occupe de la maintenance du blog.

11.3 Site du RMT

Le contenu est sous la responsabilité du comité de la section. G. PLIEZ est en charge du développement du site, 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`. Il a également géré l'ensemble des modifications dues à la crise sanitaire.

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 activités de *Apprenti Géomètre* adaptées à la version mobile ainsi qu'une prise en main du logiciel. De nombreuses activités y ont été placées en 2021.

G. PLIEZ s'est chargé de l'installation, de la gestion et des mises à jour de Wordpress et a participé à l'élaboration du modèle de fiche.

12 Avenir du CREM

12.1 Situation budgétaire

Le CREM fonctionne sans budget de recherche depuis l'année académique 2014-2015. Cette situation très difficile nous oblige à compter sur l'activité bénévole de certains de ses membres pour assurer la gestion quotidienne de l'asbl et animer les formations. 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 des agents APE mis à notre disposition rend la situation encore plus difficile, notamment pour le volet recherche.

12.2 Projets

Malgré les difficultés particulières dues à la crise sanitaire de 2020 et 2021 qui ont rendu particulièrement difficile le travail avec les chercheurs, le CREM continue à s'investir dans plusieurs projets avec la conviction de faire un travail utile aux enseignants.

Les recherches antérieures, publiée (*Math & Manips*) ou encore en évolution (Loglang), ont continué à être diffusées par les bénévoles (généralement des anciens chercheurs qui y ont participé). Certaines formations, notamment celles destinées à l'école fondamentale, sont très demandées et ont dû être reportées à 2022. De nombreux articles publiés dans les actes des colloques et les revues *Losanges* et *Au fil des maths* contribuent également à la diffusion de ces travaux.

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

La mise au point des activités du projet « Puzzles » se poursuit de manière satisfaisante ; les expérimentations pourront débuter dès que la situation sanitaire le permettra. Des présentations en Belgique et à l'étranger ont été accueillies favorablement.

Le nouveau projet *Les après-midis des mathématiques au CREM* a été imaginé en 2021 et sera concrétisé à partir de février 2022 sous le nom *Les matheliens du CREM*. Le projet vise à organiser, certains mercredis après-midi, des ateliers ouverts aux élèves et/ou aux enseignants auxquels nous ferons vivre des activités pour découvrir une facette plus ludique des mathématiques tout en donnant du sens aux concepts fondamentaux.

12.3 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. Un gros travail de classification des activités pour élèves figurant dans l'ensemble des recherches du CREM a été réalisé. Un moteur de recherche par domaines des mathématiques, tranches d'âges et mots-clés, est déjà 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.

La situation actuelle a encouragé les enseignants à changer leur manière d'enseigner en y introduisant une dimension numérique. Les outils numériques que le CREM met à leur disposition (*DECIVAL*, *Apprenti Géomètre* et *Apprenti Géomètre mobile*) gagneraient à être mieux connus et utilisés, tant

pour l'enseignement que pour la remédiation ou la remise à niveau.

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.

13 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 soutient financièrement les activités de recherche du CREM en lui octroyant un budget de fonctionnement et du personnel sous contrat APE.

Christian MICHAUX,
Président

Marie-France GUISSARD,
Vice-présidente