

ANNEXE A LA CONVENTION TRIENNALE 2020-2023

Entre

L'assemblée des directeurs d'Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, ci-après dénommés ADIREM et IREM, représentée par sa présidente Anne CORTELLA

et

Le ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, représenté par le directeur général de l'enseignement scolaire Édouard GEFFRAY

et

Le ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation représenté par la directrice générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle Anne-Sophie BARTHEZ

ACTIONS PRIORITAIRES et MOYENS budgétaires pour l'année 2020-2021

I. ACTIONS PRIORITAIRES AU NIVEAU NATIONAL

L'investissement du réseau des IREM en 2019-20, en particulier dans des actions de formation initiale et continue d'enseignants et dans des actions à destination des formateurs a été fortement compromis par la crise sanitaire du COVID, qui a de plus fait suite à une période de grèves importante. De nombreuses rencontres prévues ont été annulées ou reportées, les acteurs ont été absorbés par les continuités pédagogiques à tous les niveaux de l'enseignement, scolaire ou universitaire. Cependant, les diverses commissions ont tenu leurs réunions virtuellement autant que cela a été possible mais pour la deuxième année consécutive, la rencontre de tous les membres investis dans le fonctionnement du réseau (directeurs, membres du Comité scientifique, membres des commissions inter-IREM) n'a pas pu avoir lieu.

Les actions d'envergures prévues ont toutes été annulées. Il s'agissait des 4 colloques suivants (dont il est à noter que contrairement aux années précédentes, aucun ne figurait au PNF), partie intégrante du calendrier de l'Année des mathématiques, qui a elle-même grandement souffert de la situation.

- Colloque de la commission Inter-IREM TICE « 20.2.0 Enseigner (avec) le numérique » : prévu initialement à Marseille en janvier 2020, il avait été repoussé à l'automne 2020 pour ne pas entrer en concurrence avec les événements académiques organisés par les DAN et les Mission Maths académiques pour la semaine du numérique. Il est définitivement annulé.
- Colloque « Mathématiques et langues vivantes : DNL et autres dispositifs » : prévu initialement à Clermont-Ferrand en mai 2020, reporté en mai 2021, il est définitivement annulé. La thématique étant portée entre autre par la Commission internationale Inter-IREM qui travaille avec de nombreux pays dont l'enseignement est bilingue, il a été décidé de faire porter pendant l'année les exposés du Télé-séminaire international des IREM en priorité sur cette thématique. Ce télé-séminaire est mensuel et rassemble entre 20 et 100 participants suivant les exposés. La page du télé-séminaire <https://www.univ-irem.fr/spip.php?article1316>.
- 27^e colloque de la CORFEM (Commission inter-IREM de Recherche sur la Formation des Enseignants de Mathématiques du second degré), colloque annuel de transmission des résultats de la recherche aux formateurs de mathématiques dans le second degré. Il était prévu à Strasbourg en juin 2020. Il devait porter sur les deux thèmes : *Raisonner, prouver, démontrer en classe et en formation* et *Décrire et comprendre les pratiques enseignantes – impact sur la formation*. Il est reporté à juin 2021.
- 47^e colloque de la COPIRELEM (Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire), colloque annuel de transmission des résultats de la recherche aux formateurs et enseignants de mathématiques dans le premier degré. Il était prévu à Chambéry en juin 2020. Le thème choisi a été *Dispositifs et collectifs pour la formation, l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques*. Il est reporté à Grenoble en juin 2021.

Par ailleurs, les IREM se sont pleinement engagés dans l'année des mathématiques :

- par des actions locales de formation, en particulier la participation à l'organisation, auprès des laboratoires de recherche et des instances académiques, aux stages CNRS,
- par l'amplification des actions de diffusion et de promotion des mathématiques sur tout le territoire (dont beaucoup ont malheureusement dû être annulées),
- par la participation active à l'organisation nationale : participation au comité de pilotage de l'Année des mathématiques (Anne Cortella, présidente de l'ADIREM), aux comités scientifiques des différents événements (Michèle Artigue, IREM de Paris, Pascal Padilla, responsable de la CII TICE, Pierre Arnoux, président du CS des IREM, Christian Mercat, ex-directeur de l'IREM de Lyon, Richard Cabassut, COPIRELEM),
- par des interventions dans les différents événements nationaux.

La **création de ressources** pour les enseignants et leur formation a continué avec la publication de brochures et articles de commissions inter-IREM, et de nombreuses ressources en lignes (en particulier vidéos d'interventions dans des colloques) : *Actes du 46^e colloque international de Lausanne* et *Annales CRPE 2020*, par la COPIRELEM, ainsi que de nouvelles versions dans *La mallette maternelle : Le nombre à l'école maternelle* et *Décomposition des premiers nombres* (ressources en ligne) ; l'alimentation en ressources interactives thématiques pour l'utilisation des TICE (site de la CII TICE).

Les **revues du réseau** (revues à comité de lecture), référencées comme revues d'interface par l'HCERES pour les trois premières et Revue de recherche pour la dernière, ont été publiées : les *Repères-IREM* n°117 à 120, les *Grand N* n° 104 à 106, les *Petit x* n° 110 à 112, le n° 24 des *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*.

Ces ressources, comme celles de chacun des IREM, peuvent être retrouvées en ligne sur le portail des IREM ou grâce au moteur de recherche *Publimath* qui met aussi à disposition pour chacun une fiche de lecture de la ressource. En 2019-2020, environ 2200 nouvelles fiches concernant l'enseignement des mathématiques ont été mises en ligne sur *Publimath*, et 2100 liens à des pdf ont été ajoutés.

Pour l'année 2020-2021 :

- Le réseau continue son implication dans l'Année des mathématiques en étant encore présent dans son comité de pilotage, au comité scientifique et au comité d'organisation du Grand Forum des Mathématiques dont une version en ligne sera proposée en mars et pour lequel une tentative d'organisation en présentiel est prévue en octobre 2021. Il sera par ailleurs largement représenté au colloque international quadriennal ICME 14 (International Conference on Mathematic Education) à Shanghai ou en ligne en juillet 2021 (report de juillet 2020), qui clôturera (peut-être) l'Année des Mathématiques. Le réseau des IREM participera à la « Présentation nationale » de la France qui a été acceptée par le comité scientifique du congrès.
- Le réseau reste mobilisé dans la mise en place des mesures du rapport Torossian-Villani, en particulier pour l'animation des laboratoires et la participation des universitaires à ces laboratoires, l'animation de clubs de maths quand des interventions de chercheurs sont possibles.
- Deux colloques du réseau sont prévus en 2020-2021 dont nous déciderons les formats en fonction de l'évolution de la situation sanitaire :
 - le 27^e colloque de la CORFEM, initialement prévu les 11 et 12 juin 2020 à Strasbourg, aura lieu les 10 et 11 juin 2021 en visioconférence, avec comme premier thème *Raisonner, prouver, démontrer ... en classe et en formation* et un thème concernant les pratiques enseignantes et la formation ;
 - le 47^e colloque de la COPIRELEM prévu du 16 au 18 juin 2020 à Grenoble a été annulé et se tiendra les 15, 16 et 17 juin 2021 en visioconférence sur le thème « *Dispositifs de formation à l'enseignement des mathématiques au 21^{ème} siècle : un regard international sur les connaissances, les continuités, les innovations et les difficultés* ».
- Le travail sur le site « portail des IREM » a rencontré quelques difficultés techniques (en particulier liées au transfert de serveurs de Marseille à Mathrice – CNRS, qui a tardé). Il faut maintenant abonder le nouveau site pour qu'il soit fonctionnel. Il est ouvert en version beta sur <https://www-dev.univ-irem.fr/>

Les thèmes prioritaires du réseau pour les groupes IREM pour l'année 2020-21 sont les suivants :

Dans tous les groupes travaillant sur ces thèmes comme sur les autres, ainsi que dans les instances nationales, une analyse critique des apports, inconvénients et évolution des enseignements à distances seront effectués.

Cycles 1, 2, 3

Le réseau des IREM a élargi en 2018-19 ce thème prioritaire à l'ensemble des cycles de l'école primaire, avec l'objectif de développer le plus possible les actions des IREM dans le premier degré pour répondre aux besoins importants de formation continue à ce niveau. Les difficultés de réunir des professeurs d'école pour les intégrer dans un groupe IREM subsistent, à la fois en termes d'emploi du temps (il faut le plus souvent prévoir des réunions en dehors du temps scolaire) et d'organisation de la formation continue (les heures attribuées à chaque professeur d'école sont en général entièrement consacrées à la formation institutionnelle). La nécessité de ressources à ce niveau reste criante, en particulier pour les Référents Mathématiques de circonscription et les CPC maths, pour lesquels une réflexion accompagnée par des chercheurs reste nécessaire, et un travail de proximité avec les pairs conduit à une évolution indispensable du recul sur la formation. Les ressources produites devraient en être également améliorées.

Lycée et liaison avec l'enseignement supérieur

Les nouveaux programmes du lycée et les nouvelles modalités de formation en lycée professionnel ou d'évaluation en lycée général ou technologique sont maintenant mis en place à tous les niveaux du cycle terminal. Ils nécessitent de conserver le lycée en tant que tel dans la liste des thèmes prioritaires. En particulier des travaux importants de création de ressources d'accompagnement sont nécessaires, que ce soit pour permettre une bonne assimilation des démonstrations qui reviennent en force, pour aider l'intégration de la perspective historique ou épistémologique dans les contenus disciplinaires, pour tenir compte de l'hétérogénéité des élèves qui suivent la spécialité « Mathématiques » en 1ère, ou encore pour faire ressortir les concepts mathématiques qui sous-tendent les thèmes abordés dans le programme du tronc commun *Enseignement scientifique* (en 1ère également). Pour la terminale générale, les nouvelles modalités d'apprentissages envisagées pour l'option Maths complémentaire nécessitent également de nouvelles ressources. D'autres devront aider les professeurs de maths-sciences en sections professionnelles à envisager sereinement et efficacement la co-animation avec les professeurs d'atelier. Les CII Lycée et Lycée Professionnel continueront le suivi des réformes pour le réseau et répondront aux consultations et demandes sur les programmes de terminale.

Enfin, la liaison du lycée avec le supérieur pour l'accompagnement de l'arrivée dans le supérieur de cette nouvelle cohorte, ayant suivi des nouveaux programmes, avec de nouvelles modalités, et ayant subi de plein fouet tous les problèmes liés à l'enseignement à distance, s'avère plus nécessaire que jamais.

Évaluation et différenciation

Depuis 2017, le réseau souhaite encourager les recherches autour du thème très riche de l'évaluation (évaluation formative, diagnostique, sommative, certificative...) et de la différenciation : la complexité de la mise en place de l'évaluation par compétences peut expliquer la lenteur de sa diffusion dans les pratiques, malgré la nécessité déjà décennale d'évaluer la maîtrise du socle commun de connaissances et de compétences, et surtout la trop faible répercussion en termes d'adaptation des apprentissages des élèves. Créer et diffuser des outils performants dans ces directions semble donc une priorité pour le réseau qui souhaite pérenniser les quelques groupes qui se sont lancés sur ces thèmes et tentera de convaincre d'autres groupes de les aborder, éventuellement à d'autres niveaux de la scolarité. Le réseau encourage cette année encore les (quelques) groupes qui mènent ce travail.

Interdisciplinarité avec les mathématiques

L'interdisciplinarité est un levier puissant pour permettre aux élèves de s'approprier les concepts mathématiques en les reliant à des notions étudiées dans d'autres disciplines, ce qui permet à certains d'entre eux de mieux les comprendre. Maintenant obligatoire au lycée professionnel, elle prend également toute sa place au lycée général, en particulier dans l'enseignement scientifique de tronc commun en première, pour lequel les professeurs de mathématiques ont quelques difficultés à faire valoir leur légitimité. Nous pensons également que l'interdisciplinarité avec les sciences non dures (économique et sociale, humaines, arts...) est plus complexe à mettre en œuvre avec la réforme du lycée général mais qu'il faut continuer à encourager les professeurs dans la voie de ces travaux en commun. Il faut donc continuer à produire des ressources pour accompagner une démarche interdisciplinaire des enseignants de lycée. L'ADIREM continue ainsi à soutenir les groupes travaillant dans cette direction, en associant dans les IREM des professeurs de mathématiques et de toutes les sciences.

Algorithmique / Informatique et sciences du numérique

Pour la première fois nous souhaitons faire apparaître de manière distincte ces deux thèmes.

D'une part l'algorithmique reste une part importante de l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux de la scolarité. L'étude d'algorithmes, associés ou non à l'utilisation d'une machine et d'un langage d'interface, permet de comprendre la spécificité d'objets mathématiques et de construire leurs concepts. Leur apprentissage, en particulier pendant la scolarité obligatoire, nécessite encore une amélioration du recul des professeurs quant à la distinction des différentes notions reliées de l'algorithmique et des mathématiques.

Si l'algorithmique est un domaine liant mathématiques et informatique, il est également nécessaire, compte-tenu de l'apparition des sciences du numérique en tant que telles dans les programmes de lycée, mais aussi pour donner suite aux formations accélérées récentes de nouveaux professeurs de sciences du numériques (issus ou non des mathématiques) de mener une réflexion importante sur ces nouveaux enseignements. Les groupes qui se sont lancés ces dernières années sur l'informatique pour elle-même doivent encore être encouragés tant à produire des ressources qu'à effectuer de la formation (initiale ou continue).

Autres sciences

Un effort spécifique est déployé, soutenu par la DGESCO, la Conférence des Doyens d'UFR Sciences (CDUS) et le réseau des INSPE, pour enrichir le vivier des animateurs IREM de professeurs d'autres disciplines, enseignants du secondaire et universitaires. L'objectif est maintenant de pérenniser les groupes IREM interdisciplinaires ou d'autres sciences existants mais aussi de créer de nouveaux groupes d'autres disciplines, au sein des IREM ou au sein d'IRES : La création de nouveaux IRES a pris du retard suite à la situation sanitaire, peu propice à la création de nouveaux groupes et à des modifications de statuts de nos instituts. Nous souhaitons néanmoins continuer dans cette voie.

II. MOYENS EN CRÉDITS DE FONCTIONNEMENT

Besoin en crédits de fonctionnement pour 2020-2021 : 20 000 euros

Besoins annuels récurrents :

- Fonctionnement de l'**ADIREM** (trois réunions par an, sur deux jours), frais de représentation de la présidence de l'ADIREM ;
- **Séminaire annuel** de l'ADIREM (une fois par an, présence de tous les directeurs d'IREM et de tous les responsables de C2I et de revues du réseau) : adossé au colloque de la CORFEM prévu à Strasbourg ;
- Fonctionnement du **Comité Scientifique** des IREM (trois réunions par an, une journée, 20 membres dont 10 personnalités extérieures au réseau des IREM, invitations de contributeurs aux débats et invitation d'animateurs IREM travaillant sur les thématiques abordées au CS) ;
- **Journée des Commissions Inter IREM** (une fois par an, journée de travail des C2I avec session plénière de tous les animateurs des C2I), la première réunion des physiciens et chimistes du réseau n'a pas pu avoir lieu en 2019-20 ;
- Déplacements pour les **commissions inter IREM** (hors journée des C2I, déplacements d'enseignants non pris en charge par les rectorats ou les IREM, invitations des C2I...), déplacements de représentation du réseau par les responsables de CII (auditions sur les programmes, année des maths...) ;
- **Colloques** et manifestations organisés par le réseau des IREM ;
- Soutien aux **revues du réseau**, diffusion des ressources, portail internet, base de données bibliographiques *Publimath* ;
- **Représentation nationale et internationale** du réseau des IREM (présence d'animateurs dans des grands colloques internationaux, par exemple ICME 14 à Shanghai et ses colloques satellites en juillet 2021).

Besoins annuels exceptionnels :

- Fin du toilettage et de la mise en conformité du site *Portail des IREM* avec les moyens actuels de communication (par une entreprise extérieur spécialisée).
- Début des travaux de modernisation du serveur *Publimath* : suite aux différentes enquêtes, d'une part le serveur n'est pas assez connu des enseignants, et s'avère par ailleurs complexe d'utilisation. Une réflexion sur son amélioration doit être engagée et un prestataire choisi pour la mener à bien.

III. INDICATEURS D'IMPACT

Les ressources produites par les groupes IREM, les commissions inter IREM – et dans une certaine mesure le comité scientifique des IREM, sont multiformes et diffusées de différentes façons :

- par papier, notamment dans les bibliothèques des IREM et des INSPE : ce sont essentiellement les **brochures de commissions inter IREM**, les **brochures IREM**, les **actes de colloques**, les **revues nationales du réseau** et les **articles de diffusion** proposés par les animateurs dans d'autres revues papier à destination des enseignants (bulletin APMEP par

exemple...). Des animateurs participent également à l'écriture de documents ressources et documents d'accompagnement des programmes d'enseignement.

- via le numérique : ce sont les ressources papier qui ont été numérisées ou dont une version numérique est aussi accessible (par *Publimath* notamment), ainsi que les autres ressources en ligne, multiformes et/ou sans version papier possible, accessibles par *Publimath* et par le **portail des IREM** (ressource mallette pour la construction du nombre en cycle 1 par exemple), sur les sites internet de chacun des IREM, sur le portail mathématique du MEN ou encore à travers les modules m@gistères et le MOOC eFAN Maths ; De nombreuses vidéos sont également disponibles. L'ADIREM a participé à la rédaction des vadémécums sur les Référents Mathématiques de Circonscription et les Laboratoires de Mathématiques et à celle du guide de l'Année des maths qui sont également en ligne tant sur le Portail des Mathématiques de la DGESCO que sur celui des IREM.

- en présentiel : à travers la fréquentation des **bibliothèques des IREM**, les formations de licence et les formations initiales dans les masters Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation (MEEF) et dans les UE de préprofessionnalisation de licence – les UE encadrées par des animateurs IREM, les stages de terrain de master MEEF, de licence, d'assistants d'éducation (AED) encadrés par ces animateurs – les formations continues – pour les enseignants en poste – mais aussi à travers les colloques et réunions locales ou nationales organisées dans les IREM, en particulier vers les formateurs de la formation initiale comme de la formation continue.

Le portail des IREM sous sa nouvelle forme permettra une meilleure utilisation des nombreux documents mis en ligne et facilitera les recherches effectuées par les utilisateurs.

Le travail dans les IREM, au contact des chercheurs, a également un impact direct sur le développement professionnel de ses membres dont un certain nombre créent un laboratoire de mathématiques dans leur établissement, deviennent formateurs (RMC, PFA ou PEMF), obtiennent de nouveaux diplômes universitaires (master ou doctorats), deviennent cadre de l'enseignement (CPC, IA-IPR...). Les prochains rapports annuels du réseau tenteront de quantifier ces évolutions professionnelles (il faudra sans doute plusieurs années pour bien observer ces évolutions).

Il est très difficile de quantifier l'étendue de l'usage – a fortiori l'impact – de ces différentes ressources sur les étudiants – dont les étudiants en master MEEF – et les enseignants ou formateurs. Une première étude partielle de l'impact en termes de formation continue des enseignants a fait l'objet d'un travail en 2012, à partir d'extractions des stages affichés IREM apparaissant dans les PAF des académies. Une deuxième étude sous forme de sondage auprès des enseignants participant aux stages organisés par les IREM, voire à d'autres activités, a connu une première phase expérimentale en 2016 avec la mise au point d'un questionnaire avec une partie commune à tous les IREM. Cette étude sert de base, avec celle sur les étudiants de master MEEF et de leurs formateurs, effectuée en 2017 puis en 2019, aux réflexions sur les outils numériques du réseau. Elles devront être renouvelées en 2021-22 quand la mise en place du nouveau portail sera vraiment exploitable, et permettront de progresser dans la réflexion sur le serveur *Publimath*.

Pour la ministre et par délégation

La présidente de l'assemblée des directeurs
d'instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques

La directrice générale de l'enseignement supérieur et de
l'insertion professionnelle



Anne Cortella

Anne-Sophie Barthez