

LE RÉSEAU DES IREM, UNE OPPORTUNITÉ POUR LA FORMATION DES PROFESSEURS ET POUR L’ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DANS LES PAYS FRANCOPHONES ?

BAHEUX* CAROLE, FRETIGNE** PATRICK, MEGHERBI*** DJAMILA ET VANDEBROUCK**** FABRICE

Résumé | Après un bref rappel de ce qu'est un IREM ou une structure équivalente dans certains pays, nous présentons trois dispositifs qui utilisent les technologies numériques dans un rôle de facilitateur pour la diffusion d'informations et d'expérimentations dans différents pays : la commission internationale inter IREM, le télé-séminaire international et le groupe GREMA. Nous discutons comment ces trois dispositifs avec des échanges, des « exposés thématiques » et les recherches associées dans différents pays peuvent apporter un soutien aux pratiques, du point de vue des collègues, dans les pays francophones.

Mots-clés : Technologies numériques, international, séminaire, groupe de recherche action

Abstract | After a brief overview of what an IREM or equivalent structure is in certain countries, we present three mechanisms that use digital technologies to facilitate the dissemination of information and experiments in different countries: the international inter-IREM commission, the international teleseminar, and the GREMA group. We discuss how these three mechanisms, with exchanges, “thematic presentations,” and associated research in different countries, can support practices, from the perspective of colleagues in French-speaking countries.

Keywords: Digital technologies, international, seminar, action research group

I. INTRODUCTION

Après un bref rappel de ce qu'est un IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) ou une structure équivalente dans certains pays, nous allons présenter trois dispositifs qui utilisent les technologies numériques dans un rôle de facilitateur pour la diffusion d'informations et d'expérimentations dans différents pays.

La Commission Internationale Inter-IREM est constituée de membres de différents IREM mais également de membres de différents pays francophones. Elle permet de développer de manière collaborative des contacts et des projets internationaux concernant l'enseignement des mathématiques et la formation des enseignants. Lors des réunions, nous étudions et analysons des thèmes comme les réformes curriculaires et la formation, le plurilinguisme ou l'approche par compétences, avec des intervenants de différents pays.

Le Télé-séminaire International des IREM est une téléconférence tournante, généralement une fois par mois. Une priorité est donnée aux enseignants et enseignants-chercheurs hors métropole. Les thèmes sont divers et variés.

* Laboratoire de Mathématiques de Lens, Université d'Artois – France – carole.baheux@univ-artois.fr

** Retraité, Université de Rouen – France – patrick.fretigne@gmail.com

*** Doctorante au Laboratoire Apprentissage, Didactique, Evaluation, Formation, Université d'Aix-Marseille – Professeure de Mathématiques au Lycée International Alexandre Dumas d'Alger – Algérie – djamilamegherbi@liad-alger.fr

**** LDAR, Université Paris Cité, F-75013 Paris – France – vandebro@u-paris.fr

GREMA, Groupe de Réflexion sur l'Enseignement des Mathématiques en Afrique, a appuyé la création et la mise en place de structures sur le modèle des IREM ainsi que des structures internationales de recherche sur l'enseignement des mathématiques. Notre groupe IREM propose, depuis cette année, la mise en place d'un dispositif mettant en relation des travaux de recherche en didactique, avec des projets pédagogiques menés dans différents pays par les enseignants et formateurs intéressés. Ces travaux, en lien avec des réflexions amorcées à EMF 2022 à Cotonou, font suite à un télé-séminaire international des IREM sur le thème des probabilités.

Ces trois dispositifs avec des échanges, des « exposés thématiques » et les recherches associées dans différents pays apportent-ils un réel soutien, du point de vue des collègues, dans les pays francophones ?

II. LE RÉSEAU DES IREM

1. *De la naissance à aujourd'hui*

L'histoire des IREM débute en octobre 1968 pour répondre à la massification scolaire et à la refonte des programmes mathématiques. Trois IREM naissent simultanément ou presque à Paris, Lyon et Strasbourg. Le réseau s'étend rapidement sur le territoire métropolitain. Ce développement métropolitain s'accompagne rapidement d'une dimension internationale avec la création d'IREM à Madagascar (1969), au Sénégal (1972) et au Niger (1972) ou de structures comparables aux IREM. Malheureusement, certaines structures ont fermé pour être recrées ou non par la suite.

Ce réseau regroupe aujourd'hui une trentaine d'instituts répartis sur tout le territoire métropolitain et ultramarin, chacun étant rattaché à une université. Cette implantation universitaire accorde aux IREM une assise académique durable et favorise les passerelles entre recherche fondamentale, recherche appliquée, formation initiale et formation continue.

Beaucoup d'IREM se sont transformés en IREMI (intégrant les technologies de l'information), en IRES (sciences expérimentales) ou en IREMS (mathématiques et sciences), illustrant leur capacité à élargir leur champ d'action et à répondre aux défis éducatifs actuels.

2. *Une organisation collaborative et multidisciplinaire*

Les IREM se distinguent par leur mode de fonctionnement basé sur la collaboration pluri catégorielle entre enseignants de terrain, chercheurs disciplinaire et en didactique, formateurs et autres acteurs du monde éducatif. Cette diversité constitue le socle d'une culture de coopération et d'expérimentation, fondée sur la conviction que l'amélioration de l'enseignement passe par des interactions permanentes entre recherche et terrain. Au sein de chaque institut, des groupes de travail thématiques sont constitués pour aborder des problématiques spécifiques : didactique de l'algèbre, intégration du numérique, interdisciplinarité, etc. Cette organisation favorise la circulation des idées, la mutualisation des expériences et la co-construction de ressources pédagogiques adaptées aux besoins réels des enseignants et des élèves.

Au-delà des frontières académiques, des commissions inter-IREM fédèrent des groupes thématiques (informatique, didactique et histoire des mathématiques, etc.) et assurent la coordination de projets communs, le partage de ressources et l'organisation d'événements scientifiques. Certaines commissions inter-IREM peuvent être transversales comme la commission internationale inter-IREM. La durée de vie des commissions inter-IREM ont une durée de vie variable.

Ce maillage dense contribue à la vitalité du réseau et à la diffusion des innovations pédagogiques à l'échelle nationale et internationale.

3. Des ressources numériques au service de la communauté éducative

L'un des piliers du réseau concernant les ressources numériques est le serveur Publimath¹, existant depuis 2014. C'est une infrastructure gratuite en ligne qui héberge et diffuse des milliers de publications dédiée à l'enseignement des mathématiques en langue française, gérée par une commission inter-IREM/APMEP². La plateforme, enrichie en permanence, permet aux enseignants, formateurs et chercheurs d'accéder facilement à des articles pédagogiques, didactiques et scientifiques, ouvrages, logiciels et vidéos, chacun accompagné de résumés et de mots-clés pour une recherche efficace. Elle facilite ainsi, par l'intermédiaire de la consultation, du téléchargement et de la diffusion, la veille scientifique et l'auto-formation des professionnels de l'éducation.

Publimath soutient la diffusion ouverte des recherches françaises en didactique, dans une logique de science ouverte.

4. Des revues scientifiques et pédagogiques de référence

Le réseau des IREM édite plusieurs revues spécialisées, chacune répondant à des objectifs et à des publics distincts. Parmi les plus notables, on trouve : Repères IREM, Petit x, Grand N, Radix, Annales de didactique et de sciences cognitives. (Voir annexe).

Ces publications sont des vecteurs essentiels pour la diffusion des résultats de la recherche-action, l'innovation pédagogique et la formation continue.

Cette diversification éditoriale témoigne de la volonté du réseau de toucher toute la communauté éducative, du praticien de terrain au chercheur universitaire.

III. L'OUVERTURE INTERNATIONALE ET LA COOPÉRATION FRANCOPHONE QUESTION DE RECHERCHE ET HYPOTHÈSE

1. La Commission Internationale Inter-IREM

La commission internationale inter IREM (CIntII³), relancée en 2019, après sa création dans les années 1990, regroupe 250 membres via une liste de diffusion. Cette commission vise à renforcer les liens entre collègues à l'international, soutient des structures similaires à l'étranger, promeut la culture scientifique et accompagne la création de réseaux locaux dans d'autres pays francophones. Cette commission organise régulièrement des rencontres, en présentiel et/ou à distance, rassemblant des acteurs de France, des DROM-COM⁴, d'Afrique, de l'Océan Indien et d'Amérique latine. L'utilisation du numérique permet d'impliquer des acteurs issus de contextes variés et de diffuser rapidement des innovations pédagogiques à l'international. Les thèmes abordés sont variés : multilinguisme, approche par compétences, évaluation, réformes curriculaires, analyse statistique implicative, contextualisation et décolonisation des savoirs, ethnomathématiques.

¹ <https://www.univ-irem.fr/-cii-apmep-publimath>

² Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public.

³ <https://www.univ-irem.fr/-cii-international>

⁴ Départements et Régions d'Outre-Mer et Collectivités d'Outre-Mer.

Cette diversité thématique reflète la prise en compte de la pluralité des contextes culturels et linguistiques dans lesquels s'inscrivent les pratiques pédagogiques.

2. *Le GREMA : un laboratoire d'idées pour l'Afrique*

Le Groupe de Réflexion sur l'Enseignement des Mathématiques en Afrique (GREMA⁵), créé en 2003 au sein de l'IREM de Paris-Cité, illustre parfaitement l'engagement du réseau envers la coopération Sud-Nord. Réunissant actuellement 44 membres originaires de plusieurs pays africains et de France, le GREMA regroupe enseignants et chercheurs autour des défis spécifiques rencontrés en Afrique francophone. Ce groupe favorise la co-construction de ressources pédagogiques adaptées, l'expérimentation de dispositifs innovants et l'accompagnement à la création de structures locales inspirées du modèle IREM.

Parmi ses réalisations notables, le projet international Didactique des Mathématiques pour l'Afrique et TICE (DIMATICE⁶) a permis d'analyser l'impact des ressources numériques dans la formation des enseignants en Afrique subsaharienne et d'encourager la production de supports adaptés aux réalités locales. Porté par six équipes de recherche franco-africaines, il a étudié les ressources numériques produites par les élèves des Écoles Normales Supérieures de Yaoundé et Brazzaville, tout en analysant leur efficacité et leur articulation avec les ressources existantes.

Actuellement, le GREMA conduit un projet expérimental avec le Bénin, centré sur l'enseignement des probabilités, associant chercheurs, inspecteurs et enseignants volontaires dans une dynamique de recherche-action et de formation continue.

Les projets menés, comme DIMATICE ou les expérimentations au Bénin, illustrent la capacité du groupe GREMA à répondre à des besoins spécifiques des systèmes éducatifs africains, en tenant compte des enjeux linguistiques, culturels et curriculaires.

3. *Les télé-séminaires internationaux des IREM : un espace d'échange et de formation*

Depuis 2020, les télé-séminaires internationaux⁷ organisés par le GREMA et la Commission Internationale Inter-IREM offrent un espace de dialogue et de formation accessible à tous les acteurs de l'enseignement des mathématiques, quel que soit leur pays de résidence. Ces rencontres mensuelles, tenues en ligne et enregistrées, abordent des thématiques variées : multilinguisme, évaluation, intégration du numérique, innovations pédagogiques, hommage aux figures marquantes de la didactique, etc. Plus de quarante heures de télé-séminaires sont en libre accès sur internet.

Les télé-séminaires favorisent la création de réseaux de collaboration, la diffusion des bonnes pratiques et l'échange d'expériences entre enseignants et chercheurs du monde entier.

IV. L'IMPACT DES IREM SUR LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

Le réseau des IREM joue un rôle important dans la formation initiale et continue des enseignants de mathématiques, notamment dans les pays francophones. Plusieurs leviers expliquent cette influence :

- Recherche-action et ateliers thématiques : Les IREM proposent des dispositifs de formation active, où les enseignants sont impliqués dans la conception, l'expérimentation

⁵ <https://irems.u-paris.fr/grema>

⁶ <https://irems.u-paris.fr/dimatrice>

⁷ <https://www.univ-irem.fr/SemIREMI>

et l'évaluation de ressources pédagogiques. Cette démarche favorise l'appropriation des outils et l'adaptation aux contextes locaux. Les IREM sont également impliqués dans les expérimentations de nouveaux formats de formation continue inspirés des lesson studies japonaises ou des Lieux d'Éducation Associés. Ces dispositifs privilégient la collaboration entre pairs et l'analyse réflexive des pratiques professionnelles.

- Partage d'expériences et mutualisation : Les groupes de travail et les commissions inter-IREM facilitent le partage de pratiques et de résultats de recherche, enrichissant ainsi la formation des enseignants par l'accès à des méthodes éprouvées dans divers contextes.
- Adaptation aux réalités locales : Sensibles à la diversité des contextes éducatifs, les IREM adaptent leurs formations et ressources aux spécificités culturelles et linguistiques, notamment en Afrique, où la prise en compte des langues maternelles et la contextualisation des savoirs sont essentielles.
- Soutien aux Laboratoires de Mathématiques : Inspirés du rapport Villani-Torossian, les laboratoires de Mathématiques, installés dans les lycées et collèges, deviennent des pôles d'expérimentation didactique où les enseignants testent, analysent puis disséminent des séquences innovantes. Ils conduisent à des pratiques collaboratives, contribuant à la réussite des élèves et à la satisfaction professionnelle des enseignants. Ces espaces sont soutenus par les IREM, les universités et les rectorats.
 - Le réseau des IREM soutient spécifiquement les laboratoires de mathématiques dans les lycées français à l'étranger comme le laboratoire Maurice Audin au lycée international Alexandre Dumas à Alger.

V. DES INNOVATIONS PÉDAGOGIQUES

Les IREM ont développé de nombreuses innovations pédagogiques profitant à l'enseignement des mathématiques et, plus largement, des sciences. Parmi les dispositifs marquants :

- Groupes de recherche-action : Ces groupes conçoivent et testent de nouveaux dispositifs pédagogiques, comme l'individualisation des apprentissages, l'intégration de l'histoire des sciences, ou l'utilisation de technologies numériques.
- Production de ressources variées : Les IREM éditent des brochures, manuels, logiciels et vidéos, régulièrement actualisés, pour accompagner les enseignants dans leur pratique quotidienne.
- Interdisciplinarité : Certains groupes travaillent à l'interface entre mathématiques, physique, SVT, informatique et arts, permettant la contextualisation de certaines notions (statistiques appliquées à la biologie, géométrie et perspective artistique...) et favorisant le développement de compétences transversales chez les élèves.
- L'élargissement des IREM vers les sciences expérimentales et la création de la commission inter-IREM Physique-Chimie depuis 2021 favorisent des approches intégrées et enrichissent la culture scientifique des élèves. Elle s'attaque notamment aux difficultés liées au formalisme et aux implicites disciplinaires, sources majeures d'obstacles pour les élèves.
- Expérimentations contrôlées : Les innovations sont testées en conditions réelles, évaluées et diffusées auprès de la communauté éducative, permettant une amélioration continue des pratiques.

- **Numérique éducatif**: Les IREM ont été pionniers dans l'usage pédagogique des technologies numériques avec des outils variés. De WIMS⁸ à Scratch⁹, en passant par GeoGebra¹⁰ ou la robotique pédagogique, les IREM expérimentent et évaluent régulièrement l'impact de ces outils sur l'engagement et la réussite des élèves. WIMS permet une progression individualisée mesurable, Scratch un développement de la pensée logique et GeoGebra une visualisation interactive en géométrie. La Commission Inter-IREM Informatique (C3I) s'intéresse aux questions liées à l'informatique comme discipline dans l'enseignement, que ce soit au niveau de l'introduction de concepts informatiques (comme les algorithmes, la programmation, la logique), de l'utilisation d'outils numériques, ou de la réflexion épistémologique et didactique sur l'informatique comme discipline.

VI. CONCLUSION : L'APPORT DU NUMÉRIQUE À UN MODÈLE OUVERT ET ADAPTATIF AU SERVICE DE L'ÉDUCATION

L'intégration des technologies numériques dans les projets des IREM a profondément transformé la formation, la diffusion des ressources et la collaboration internationale. Les plateformes en ligne, visioconférences, exerciceurs interactifs et logiciels éducatifs permettent de dépasser les barrières géographiques, d'offrir des formations à distance, de mutualiser les ressources et d'expérimenter de nouvelles approches pédagogiques. Les enseignants comme les élèves développent ainsi des compétences numériques essentielles, et l'autonomie des apprenants est renforcée grâce à des outils d'auto-évaluation et de suivi personnalisé.

Le réseau des IREM, par sa structure collaborative, son ouverture internationale, son ancrage dans la recherche-action et son usage innovant du numérique, constitue un modèle exemplaire pour la formation des enseignants et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques dans l'espace francophone. En favorisant l'échange, la mutualisation, l'expérimentation et l'adaptation aux contextes locaux, il contribue activement à la diffusion de la culture scientifique et à l'enrichissement des pratiques pédagogiques, au bénéfice de l'ensemble de la communauté éducative.

SITOGRAPHIE

Site du Portail des IREM

<https://www.univ-irem.fr>

<https://www.univ-irem.fr/-commissions-inter-irem->

<https://www.univ-irem.fr/-cii-apmep-publimath->

<https://www.univ-irem.fr/-revues->

<https://www.univ-irem.fr/-cii-international>

<https://www.univ-irem.fr/SemIREMI>

<https://www.univ-irem.fr/espace-mathematique-francophone>

⁸ Wims (acronyme de Web Interactive Multipurpose Server) est un serveur éducatif et une plateforme d'apprentissage en ligne.

⁹ Scratch est un langage de programmation graphique à but éducatif, manipulable et exécutable par le logiciel du même nom.

¹⁰ GeoGebra est un logiciel d'apprentissage et d'enseignement de toutes les branches des mathématiques. Le principal atout de ce logiciel est qu'il allie dessins géométriques, données et calculs analytiques. Il peut être utilisé comme outil d'apprentissage, de présentation ou bien d'édition.

https://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/rapport-activites_adirem_2016-17.pdf?241%2F0c137cdcba3619c4958beb0bf4bd2ca13070e8d408972d8d910eaf918dc85ff9

<https://www.univ-irem.fr/missions-et-moyens-des-irem>

<https://www.univ-irem.fr/travaux-en-informatique-dans-le-reseau-irem>

Site de l'IREMS de Paris

<https://irems.u-paris.fr/groupes-irems/>

<https://irems.u-paris.fr/grema/>

<https://irems.u-paris.fr/dimatic/>

Site de l'APMEP

<https://www.apmep.fr/PUBLIMATH>

<https://www.apmep.fr/Presentation-de-la-base-Publimath>

Divers sites

<https://www.insmi.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/les-irem-ont-50-ans>

<https://www.uam.edu.ne/irem.html>

<https://primabord.eduscol.education.fr/un-site-de-ressources-pedagogiques-numeriques-et-mathematiques-proposee-par-l>

https://www.academia.edu/35515968/L_enseignement_des_mathématiques_un_point_de_vue_international_centré_sur_les_ressources_des_professeurs

ANNEXE : LES PRINCIPALES REVUES DU RÉSEAU DES IREM

Revue	Public cible / Objectif	Particularités et contenu
Repères IREM¹¹	Enseignants, formateurs, chercheurs	Revue de la Commission inter-IREM éponyme, publie environ 4 numéros par an. Articles de recherche-action, réflexions didactiques, analyses de pratiques, propositions d'activités pour la classe. Revendique une approche d'interface entre recherche et terrain.
Petit x¹²	Enseignants du secondaire, formateurs, chercheurs	Revue de didactique des mathématiques, créée en 1983 par l'IREM de Grenoble. Publie environ 2 numéros par an. Diffuse recherches, analyses de pratiques, comptes rendus d'activités menées dans les classes du secondaire. S'intéresse aussi aux transitions entre niveaux scolaires.
Grand N¹³	Enseignants du primaire, formateurs, chercheurs	Revue de mathématiques, sciences et technologie pour l'école primaire, créée en 1973 (IREM de Grenoble). Publie environ 2 numéros par an. Comptes rendus de recherches didactiques, activités expérimentées, analyses et débats sur l'enseignement des mathématiques et sciences au primaire.

¹¹ <https://irem.univ-grenoble-alpes.fr/revues/reperes-irem/reperes-irem-449145.kjsp>

¹² <https://irem.univ-grenoble-alpes.fr/revues/petit-x/petit-x-365064.kjsp>

¹³ <https://irem.univ-grenoble-alpes.fr/revues/grand-n/grand-n-365078.kjsp>

Le réseau des IREM, une opportunité pour la formation des professeurs et pour l'enseignement des mathématiques dans les pays francophones ?

| BAHEUX Carole, FRETIGNE Patrick, MEGHERBI Djamil et VANDEBROUCK Fabrice

Revue	Public cible / Objectif	Particularités et contenu
<i>Radix</i>¹⁴	Enseignants, formateurs, chercheurs	Revue plus récente, lancée en 2023, également portée par l'IREM de Grenoble. Vise un classement « interface » à l'avenir. Démarche scientifique, ouverte à la communauté éducative.
<i>Annales de Didactique et de Sciences Cognitives</i>¹⁵	Chercheurs, formateurs d'enseignants, communauté scientifique	Revue annuelle de l'IREM de Strasbourg, fondée en 1988. Publie des recherches en didactique des mathématiques et sciences cognitives, articles théoriques, expérimentations, synthèses, notes de lecture. Accès libre en ligne, classée « recherche » par le HCERES.

¹⁴ <https://imag.umontpellier.fr/~modeste/radix.html>

¹⁵ <https://mathinfo.unistra.fr/irem/publications/annales-de-didactique-et-de-sciences-cognitives/>