

Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques

Université de Montpellier

cc 040 - Place Eugène Bataillon

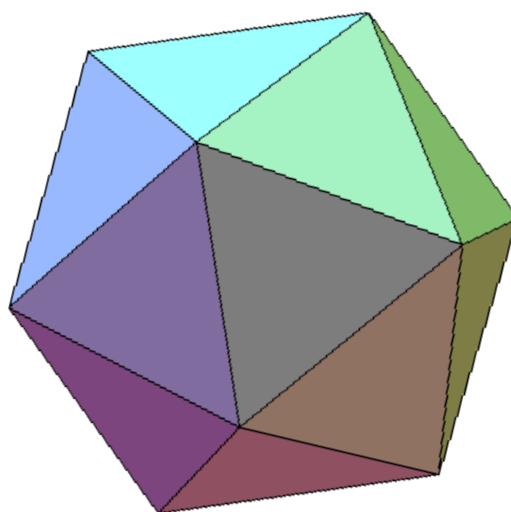
34095 MONTPELLIER Cedex 05

Tél : 04.67.14.33.83

Fax : 04.67.14.39.09

e.mail : irem@univ-montp2.fr

<http://www.irem.univ-montp2.fr>



RAPPORT D'ACTIVITE

2014 – 2015



SOMMAIRE

=O=O=O=O=

A – PRÉSENTATION DE L’IREM	4
B – COORDONNÉES	5
C – PERSONNEL	5
D – MOYENS	9
E- ORGANIGRAMME	10
RAPPORT D’ACTIVITE :	
I--BILAN GÉNÉRAL	11
II– RECHERCHE	
Groupe Didactique Montpellier	13
Groupe Didactique Perpignan	15
Groupe Enseignement Scientifique	17
Groupe Exerciseur à la Transition Ecole-Collège	24
Groupe Liaison Lycée-Université	25
Groupe Mathématiques et Philosophie.....	33
Groupe Probabilités et Statistique	37
Groupe ResCo	39
Groupe 1er degré	51
Groupe Lycée Professionnel.....	58
III – FORMATION CONTINUE	59
IV– FORMATIONS QUALIFIANTES	61
V – ORGANISATION DE COLLOQUES ET MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES	62
VI– ACTIVITES DE VALORISATION ET DIFFUSION DES MATHÉMATIQUES	62
VII – ACTIVITES DES MEMBRES AU NIVEAU NATIONAL	69
VIII– ACTIVITES DES DIRECTEURS	69
IX- PROJETS	70
LISTE DES PUBLICATIONS	74
BON DE COMMANDE	83

A – PRÉSENTATION DE L’IREM DE MONTPELLIER

EST UN SERVICE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L’UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2

rattaché au département DESciRE (Département d'Enseignement Scientifique et de Recherche sur l'Enseignement) de la Faculté des sciences de Montpellier ayant des relations privilégiées avec :

- l’Institut Montpellierain Alexandre Grothendieck (IMAG, UMR 514), et en particulier son équipe DEMa (didactique et épistémologie des maths) ;
- l'ESPE Languedoc-Roussillon (École Supérieure du Professorat et de l'Éducation)
- le CRDP (Centre Régional de Documentation Pédagogique) ;
- les différentes instances du rectorat de Montpellier en particulier :
 - les Inspecteurs d'Académie - Inspecteurs Pédagogiques Régionaux de Mathématiques , ainsi que les Inspecteurs de l'Education Nationale des départements de l'académie ;
 - la CARDIE (Cellule Académique Recherche- Développement- Inovation et expérimentation)
 - la CAST (Cellule Académique Sciences et technologie)
 - la DAFPEN (Délégation Académique à la Formation des Personnels de l'Education Nationale).
- la Régionale de l'APMEP (association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public) et tous les professeurs de mathématique de l'académie.

EST UNE COMPOSANTE DU RÉSEAU DES IREM

- Le directeur participe aux réunions de l'Assemblée des Directeurs d'IREM (ADIREM) ;
- des membres de l’IREM de Montpellier participent à des commissions nationales Inter-IREM et, parfois, en assument la responsabilité;
- des membres de l'IREM participent au comité de rédaction de *Repères*, revue du réseau national des IREM et au conseil scientifique des IREM.

L'IREM de Montpellier est, par l'intermédiaire de l'ADIREM, partie prenante de la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des mathématiques).

L'IREM a retenu le principe d'une formation continue active s'appuyant sur les recherches en cours concernant l'enseignement des mathématiques ; cela veut dire que les professeurs en formation sont, dans la mesure du possible, associés à la conception de ressources pédagogiques, à leur expérimentation, à leur critique et à leur évolution.

EST UN CENTRE DE RECHERCHE

Les activités de recherche de l'IREM de Montpellier portent sur l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux (école élémentaire, collège, lycée, enseignement supérieur). Elles s'effectuent au sein d'équipes dont les thèmes sont choisis à partir de l'évolution du système éducatif (nouveaux programmes, intégration de nouvelles technologies) ou proposés par des organismes comme l'IFE, ou le ministère. Les thématiques travaillées en 2014-2015 sont :

- la didactique des mathématiques en géométrie et en probabilités et statistiques ;
- les relations entre les mathématiques et autres sciences ;
- le premier degré
- la résolution collaborative de problèmes ;
- la statistique et les probabilités ;
- un exerciceur à la transition école-collège ;
- la liaison lycée-université ;
- les liens entre histoire des mathématiques philosophie ;
- l'enseignement des mathématiques en lycée professionnel.

EST UN CENTRE DE RESSOURCES DOCUMENTAIRES

L'IREM de Montpellier produit et diffuse des documents pour l'enseignement de divers types :

- des travaux de recherche ;
- des ressources pédagogiques pour la classe ;
- des rééditions de textes anciens.

L'IREM de Montpellier publie des articles de recherche-action dans des revues liées à l'enseignement des mathématiques (en particulier revues du réseau inter-IREM : Repères, Petit x Grand N, et revue de l'APMEP), ainsi que des brochures diffusées grâce à son site internet, sa bibliothèque, les formations dispensées par ses membres, ses liens directs avec les professeurs de l'académie, le réseau des IREM, la CFEM.

L'IREM de Montpellier diffuse des publications Inter-IREM, des actes de colloques, des mémoires de DEA ou de M2 et des thèses de didactique des mathématiques, soutenues à l'Université Montpellier 2, ou dans d'autres universités.

L'IREM de Montpellier dispose d'une bibliothèque regroupant de nombreux ouvrages de mathématiques, de didactique, de sciences de l'éducation, d'histoire des sciences, des revues et les publications des différents IREM. De plus, elle contient de nombreux documents particulièrement utiles aux enseignants désireux de présenter les concours internes (CAPES, Agrégation). Cette bibliothèque est ouverte aux enseignants de mathématiques et aux étudiants de Master.

Le site de l'IREM <http://www.irem.univ-montp2.fr/> permet d'accéder en ligne aux ressources anciennes publiées par l'IREM de Montpellier, ou de commander les ressources récentes.

EST UN CENTRE DE FORMATION CONTINUE DES ENSEIGNANTS

Outre la formation continue dans les groupes de recherche par le principe de formation continue active, l'IREM de Montpellier propose et gère, en relation avec la DAFPEN, des formations au PAF (Plan Académique de Formation), animées par les membres tant universitaires qu'enseignants du second degré de ses groupes.

L'IREM de Montpellier est de plus mandatée par la DAFPEN et la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier pour préparer les enseignants aux concours internes scientifiques de l'Éducation Nationale : Agrégation Interne de mathématiques (stage d'été et formation annuelle), CAPES interne de Mathématiques, Agrégation Interne de Physique-Chimie.

B-COORDONNEES

ACADEMIE

MONTPELLIER

ADRESSE

IREM : case courrier 040
Université de Montpellier
Place Eugène Bataillon
34095 Montpellier cedex 05

Téléphone : 04 67 14 33 83
Courriel : irem@univ-montp2.fr
Site : <http://www.irem.univ-montp2.fr>

DIRECTEUR DE L'IREM

CORTELLA Anne, maître de conférences (FDE- UM2)

PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE

DICK Josiane : adjoint-technique ; **CASTLE Anne-Marie** : technicienne.

PERSONNEL ENSEIGNANT-CHERCHEUR :

BÄCHTOLD Manuel	maître de conférences (FDE-UM2)
BOURGOIS Muriel	Professeur de Français
BRUGUIERES Alain	professeur des universités (FDS-UM2)
BRONNER Alain	professeur des universités (FDE-UM2)
CAUSSIDIER Claude	directeur de recherche (CNRS-UM2), retraitée
CHESNAIS Aurélie	maître de conférences (FDE-UM2)
CORTELLA Anne	maître de conférences (FDE-UM2)
CROSS David	maître de conférences (FDE-UM2)
DICKY Hervé	maître de conférences (FDS-UM2)
DURAND GUERRIER Viviane	professeure des universités (FDS-UM2)

GUIN Daniel	professeur des universités (UM2) retraité
GUIN Dominique	professeure des universités (UM2) retraitée
HAGEGE Hélène	maître de conférences (FDS-UM2)
HAUSBERGER Thomas	maître de conférences (FDS-UM2)
HENN François	professeur des universités (UM2)
LARGUIER Mirène	maître de conférences (FDE-UM2)
LAVERGNE Christian	professeur des universités (UM3)
MALGOIRE Jean	maître de conférences (FDS-UM2)
MANN Etienne	maître de conférences (FDS-UM2)
MOLINATTI Grégoire	maître de conférences (FDE-UM2)
MUNIER Valérie	maître de conférences (FDE-UM2)
NYSSSEN Louise	maître de conférences (FDS-UM2)
OUDOM Jean-Michel	maître de conférences (FDE-UM2)
PLANCHON Gaëtan	PRAG (FDS-UM2)
PUY Denis	professeur de physique
REBOUL Henri	maître de conférences (UM2), retraité
SABY Nicolas	maître de conférences (FDS-UM2)
THERET David	maître de conférences (UM2)

PROFESSEURS DES LYCÉES ET COLLEGES OU LYCEES PROFESSIONNELS

Nom	Prénom	Etablissement	Statut
ALESSANDRI	Michel	Lycée Joffre, Montpellier	
ALLET	Martine		
ALLET	Roger		
ANGOT	Remi		
AZZIZ	Saïd	Collège P. Mendès-France, Jacou	PLC
BARDY	Aude		PLP-PFA
BASCOU	Noël	Retraité	
BEAUD	Sophie	Lycée R. Gosse, Clermont l'Hérault	
BEAUFORD	Sylvie	Lycée J. Guesde, Montpellier	PLC-PFA
BILLARD	Patrick	Lycée Maillol, Perpignan	Agrégé
BONICEL	Fabrice	Collège J. Vallès, Nîmes	PLC
BOULAIS	Pascale	Lycée Arago, Perpignan	Agrégée
BOULLIS	Marc	Collège Fontcarrade, Montpellier	PLC
BOURGUET	Michel	Lycée J. Monnet, Montpellier	Agrégé
BRABANT	Matthieu	LP J. Raimu, Nîmes	PLP
BRESSON	Daniel	Lycée J. Mermoz, Montpellier	PLP
BROUZET	Aurélia	Lycée J. Mermoz, Montpellier	PLC
BROUZET	Robert		
BULTEAU	Guillaume		
CALIA-FALGAIROLLE	Lydia	Lycée V. Hugo, Lunel	PLP-PFA
CAMBON	Maxime	Collège Vincent Badie, Montarnaud	PLC
CARBONELL	Nathalie	Lycée Rosa Luxembourg, Canet-en-Roussillon	
CERCLE	Véronique	Lycée J. Moulin, Pézenas	PLC-PFA
CLERC	Benjamin	Collège F. Mistral, Lunel	
COMBES	Marie-Claire	Retraitée	
COUDERC	Geneviève	Collège Joffre, Montpellier	
DELATOUR	Françoise	Lycée J. Mermoz, Montpellier	PLC
DESTRIBATS	Aurélien	Collège Marcel Pagnol, Sérignan	
DIEUDONNE	Marion	Lycée Champollion, Lattes	
DIUMENGE	Marie	Lycée François Arago, Perpignan	Agrégée
DUCOS	Alain		
DURAND	Christian	IPR	

Nom	Prénom	Etablissement	Statut
DUTAUT	Sophie	Collège du Trenze, Vialas	PLC
ERNOULT	Alice	Lycée A. Daudet, Nîmes	
ERSHAM	Nicolas	Collège G. Phillipe, Montpellier	
FAURE	Christian	IA-IPR de mathématiques, Montpellier	
FRANÇOIS	Thomas	Lycée Joseph Vallot, Lodève	PLC
GENG	Raphaël	Collège Clémence Royer, Montpellier	PLC
GISPERT	Roland	Directeur École d'Application A. Boulloche, Montpellier	
GOSELIN	Emeric	Lycée Dhuoda, Nîmes	PLC
HAUSBERGER	Bénédicte	Lycée J. Guesde, Montpellier	PLC-PFA
IMBERT	Patrick	Lycée P. Valéry, Sète	
LE BERRE	Jérôme	Lycée Dhuoda, Nîmes	PLC
LESOBRE	Anne	Lycée Arago, Perpignan	Certif
LILLA	Matthieu	LP G. Frèche, Montpellier	PLP
MARIE-JEANNE	Patrice	Lycée Daudet/Dhuoda, Nîmes	PLC
MARINO	Alexandre		
MAUREL	Fabien		Agrégé
MICOUD	Helene	IPR	
MOREAU	Nicolas	Collège Vincent Badie, Montarnaud	Agrégé
MOURGUES	Alexia		
PASSET	Sylvie	Ecole Sigmund Freud, Montpellier	PE-CM1
PELLEQUER	Sylvie	Collège Pic St-Loup, St. Clément de Rivière	PLC
PINET	Véronique	Lycée Joliot Curie, Sète	OLC-PFA
PLANES	Jacques	Collège Clémence Royer, Montpellier	Retraité
PLAZEN	Marc	Lycée Albert Camus, Nîmes	PLC
RAY	Benoît	Lycée Pierre Mendès France, Tunisie	
REGNAULD	Alban	Lycée Picasso, Perpignan	PLC
REY	Didier	LP G. Pompidou, Castelnau-le-Lez	PLP
ROBERT	Jean-Pierre	Lycée J. Guesde, Montpellier	PLC-PFA
ROIZES	Olivier	Lycée V. Hugo, Lunel	
ROUX	François	Collège Feuchères, Nîmes	
SALLES	Jacques		Retraité
SAUMADE	Henri		Retraité
SAUTER	Mireille		Retraîtée
SCHADECK	Jean-Marie	Lycée J. Mermoz, Montpellier	PLC
SUNYE	Catherine	Lycée Maillol, Perpignan	Agrégé
TEJEDO	Cyril	Chargé de Mission auprès du Pôle C.A.S.T	Agrégé
TORRALBA	Jean-Mathieu	Collège Clémence Royer, Montpellier	PLC
TORRES	Gerald	Lycée Joffre, Montpellier	
VALERO	Marie-José	Lycée Joffre, Montpellier	
VERGNAC	Martine	Lycée Lurçat, Perpignan	Agrégée
VERGNE	Claudine		Retraîtée
VERGNERIE	Cédric		
VIRDUCCI	Sébastien	Collège P. Valéry, Sète	PLC
YVAIN	Sonia	Collège Le Vignet, Calvisson	PLC
ZABBAN	Eric	Lycée J. Monnet, Montpellier	Agrégé

PROFESSEURS DES ECOLES

BOUDON-AUTEROUCHE Chantal	EEPU Le Patus, St Gély-du-Fesc	Professeur des Ecoles HC
GASTAL Sophie	EEPU Léo Malter, Montpellier	Professeur des Ecoles CN
GENSAC Hervé	EEPU Ecole Elémentaire publique, Riols	Professeur des Ecoles CN
GIROUD Laurence	EEPU Jules Ferry, Mudaison	Professeur des Ecoles CN
GRANIER Laëtitia	EEPU Ludwig Van Beethoven, Montpellier	Professeur des Ecoles CN
LAPALUS Bruno	EEPU Louisville, Montpellier	Professeur des Ecoles CN
LE ROUX Caroline	EEPU Ecole Elémentaire publique, Montarnaud	Professeur des Ecoles CN
MERLOT Sylvie	EEPU Le Patus, St Gély-du-Fesc	Professeur des Ecoles HC
MONIRA Stéphane	EEI Charles Daviler, Montpellier	Professeur des Ecoles CN
PASSET Sylvie	EEPU Sigmund Freud, Montpellier	Professeur des Ecoles CN
VALOUR Florence	EEPU Léo Malet, Montpellier	Professeur des Ecoles CN
VOGEL Sophie	EEPU Périclès, Montpellier	Professeur des Ecoles HC
LARGUIER Mirène	Faculté d'Education, UM, Montpellier	Maître de conférences
BONNET-PHILLIP Brigitte	Rectorat de Montpellier	Conseillère pédagogique
JOLIVET Stéphane	Rectorat de Montpellier	IEN

En outre, sont intervenus pour les préparations aux concours, cités ci-dessous, organisées par l'IREM en relation avec l'IUFM et la DAFPEN :

Agrégation interne de mathématiques

ALESSANDRI Michel, CPGE classes préparatoires, Lycée Joffre, Montpellier..

BOUALEM Hassan, maître de conférences, Université Montpellier 2.

HERZLICH Marc Denis, professeur des universités, Université Montpellier 2.

CAPES interne de mathématiques

BOUALEM Hassan, maître de conférences, Université Montpellier 2

DIUMENGE Marie, Lycée François Arago, Perpignan

HOAREAU Dominique, IUT, Montpellier

PICCININI Laurent, PRAG, UFR6, UM3, Montpellier

DURAND-GUERRIER Viviane,

MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION au 17 janvier 2014

BOULLIS Marc (animateur IREM),

CASTLE Anne-Marie (représentante du personnel),

CLERC Benjamin (animateur IREM),

CORTELLA Anne (directrice de l'IREM)

DUPRAZ Geneviève (IA-IPR de mathématiques Rectorat),

DURAND-GUERRIER Viviane (animatrice IREM),

HALBOUT Gilles (directeur de la Faculté des Sciences)

HAUSBERGER Thomas (animateur IREM),

MANN Etienne (animateur FdS)

MARIN Jean-Michel (directeur de l'Institut Montpelliérain Alexandre Grothendieck),

NOGUÈS Maryse (correspondante IPR)

PARADAN Paul-Émile (Directeur du laboratoire I3M)

PETITJEAN Anne-Monique (Responsable DAFPEN Rectorat)

RAMIREZ ALFONSIN Jorge Luis (directeur du département enseignement),

SABY Nicolas (directeur de l'IREM et DESciRE),

SCHADDECK Jean-Marie (animateur IREM),

THERET David (animateur IREM)

VIRDUCCI Sébastien (animateur IREM),

C – MOYENS

Les moyens horaires des personnels de l'Université sont attribués sous forme de décharge de service d'enseignement par le Département DESciRE de la FdS.

Pour les personnels des Premier et Second Degrés, des heures ont été accordées par

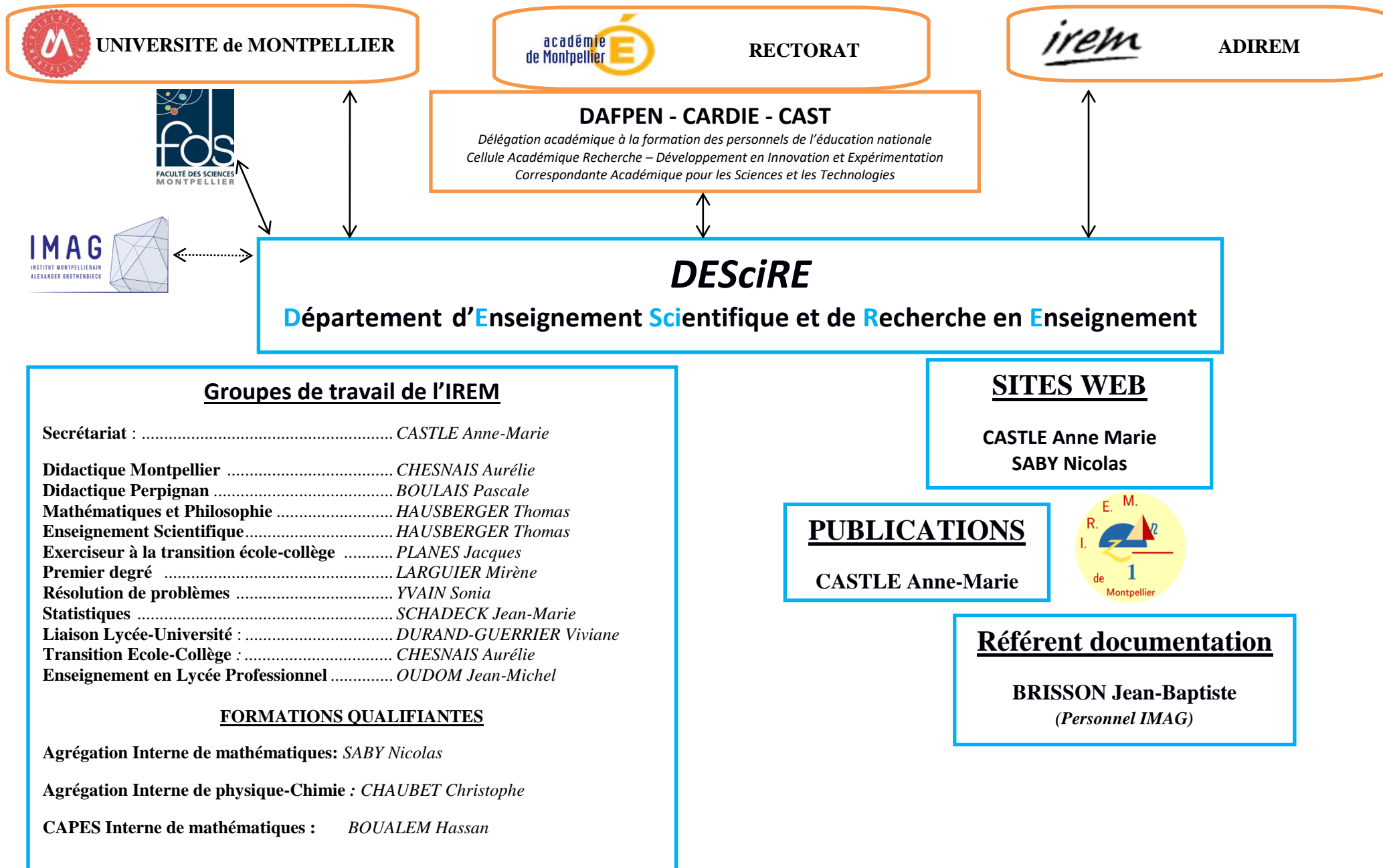
- la CARDIE pour la Direction Générale des Enseignements Scolaires dans le cadre d'une convention avec l'ADIREM : 450HSE réparties par la Directrice de l'IREM,
- la DRDIE (Direction de la recherche et développement des innovations pour l'Enseignement) de la DGESCO : 30 HSE proposées par l'ADIREM en 2nd degré 30 HSE en premier degré.
- la CAST à titre exceptionnel : 100 H.
- l'IFE dans le cadre d'une convention avec l'IREM : projet PERMÈS : 12HSE.
- la DAFPEN a pris en charge les déplacements de certains animateurs second degré à des colloques ou à des Commissions Inter-IREM ainsi que les frais de fonctionnement des formations inscrites au PAF.

- Mme LARGUIER est rétribuée pour sa participation au groupe premier degré comme Formatrice en Formation continue par DASEN l'intervention de Mme BONNET-PHILIPP est considérée comme faisant partie de ses missions de Conseillère Pédagogique.
- Les autres membres du groupe premier degré ne sont pas rémunérés mais considérés comme étant en stage de formation et ainsi remplacés dans leurs classes respectives pendant les réunions des groupes.

Les ressources propres de l'IREM sont :

- la subvention 2015 (année civile) attribuée par l'UM dans le cadre du volet enseignement du contrat quadriennal d'un montant de 12 800 €;
- la vente des brochures IREM ;

ORGANIGRAMME 2014-2015



RAPPORT D'ACTIVITÉ

I- BILAN GÉNÉRAL

L'année 2014-2015 de l'IREM a été circonscrite par l'organisation de deux après-midi spéciales :

- Journée de rentrée le 19 septembre, avec un exposé du séminaire commun avec DEMa et le LIRDEF (Voir recherche – Séminaire) par Julia Pilet de l'ESPE de Créteil, suivi d'une assemblée générale pendant laquelle chaque groupe a pu présenter son travail, et Anne Cortella, candidate à la succession de Nicolas Saby à la direction a pu présenter son projet. Le CA annuel a alors entériné sa candidature.

- Journée de fin d'année le 26 juin, avec un exposé du séminaire commun avec DEMa et le LIRDEF (Voir recherche – Séminaire) par Peter Gallin de Zürich.

Les membres des différents groupes ont également pu fêter l'année 2015 en se retrouvant autour d'une galette des rois, partagée avec les membres du laboratoire I3M (devenu IMAG depuis.)

Depuis le 22 octobre 2014, Anne Cortella a remplacé Nicolas Saby à la direction de l'IREM de Montpellier. Elle était préalablement membre du groupe premier degré.

Nicolas Saby est toujours directeur du département DESciRE qui héberge l'IREM, donc membre du CA de l'IREM, et il reste membre de plusieurs groupes de l'IREM : GLLU et Premier Degré.

Couronné en juin 2014 par l'organisation du colloque national de la Commission Inter IREM TICE, l'ancien groupe de recherche Intégration des Outils Informatiques a cessé ses activités. Certains de ses membres se sont lancés dans de nouveaux travaux et ont initié un groupe de recherche sur l'Utilisation de l'exerciceur TI Primaire + à la transition entre l'école et le collège, groupe qui a reçu un soutien de l'ADIREM et pour lequel Texas Instrument prête du matériel. Ce groupe est composé de professeurs de collège et de professeurs d'école.

Répondant aux priorités nationales des IREM et aux besoins en ressources pédagogiques remontées par les enseignants de l'académie, un nouveau groupe a été créé, ayant pour but de proposer des séquences d'enseignement en lycée professionnel intégrant les mathématiques et les sciences, conformément à la bivalence des Professeurs de Lycée Professionnel Maths-Sciences. Ce groupe rassemble des universitaires mathématiciens et physiciens, les inspecteurs académiques de PLP, des professeurs de lycée professionnels.

Suite à la duplication de l'exposition « Pourquoi Les Maths – Experiencing Mathematics » (site <http://www.mathex.org/MathExpo>), les mathématiciens de l'Université de Montpellier (ex-Université Montpellier 2 fusionnée avec l'Université Montpellier 1) ont souhaité créer une Cellule de Valorisation des Mathématiques. Cette cellule est commune à l'Institut Montpellierain Alexandre Grothendieck, IMAG (nouveau nom de l'ex-Institut de Mathématiques et Modélisation de Montpellier, I3M), au Département de Mathématiques de la Faculté des Sciences et à l'IREM, et est ouverte aux membres de l'Inspection Académique et la CAST de l'Académie de Montpellier.

L'IREM y est représentée par sa directrice Anne Cortella, et par Alain Bruguières, PU de l'Université de Montpellier.

Après le départ à la retraite de l'inspectrice Référente Maryse Noguès (IA-IPR), et suite à l'arrivée dans l'académie d'une nouvelle Inspectrice : Geneviève Dupraz (IA-IPR), celle-ci devient la nouvelle Inspectrice Référente de l'IREM, en charge du lien entre l'IREM et l'Inspection Académique.

En juin 2015 et juin 2016, l'IREM de Montpellier accueille le colloque annuel de la commission **irem CORFEM** (COmmission de Recherche pour la Formation des Enseignants de Mathématique). Ce colloque a été organisé sur le site de la Faculté d'Éducation de Nîmes et a rassemblé une cinquantaine de participants de toutes les ESPE de France.

Enfin l'IREM de Montpellier s'est vue déléguer par le Groupe International de Recherche History and Pedagogy of Maths (HPM) l'organisation du Congrès International HPM2016 (site <http://hpm2016.sciencesconf.org>). Ce congrès est un congrès satellite du rassemblement quadriennuel ICME (International Congress in Mathematical Education) qui rassemble tous les acteurs de la recherche en enseignement des mathématiques. L'organisation du colloque a été confiée à Thomas Hausberger. Nous attendons environ 400 personnes à Montpellier en juillet 2016 pour ce colloque.

II - RECHERCHE

SÉMINAIRES DE RECHERCHE

Ce séminaire est commun à l'IREM et aux deux laboratoires de recherche Montpelliérains dont des membres sont chercheurs en didactique des mathématiques : l'équipe DEMa (Didactique et Épistémologie des Mathématiques) du IMAG (Institut Montpelliérain Alexandre Grothendieck- ex I3M) et le LIRDEF (Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique,Éducation, Formation).

Il est organisé par Nicolas Saby (IREM), Viviane Durand-Guerrier (IMAG) et Alain Bronner (LIRDEF).

Il a lieu à la Faculté des sciences ou à la Faculté d'Éducation de l'Université de Montpellier, le jeudi à 17h15.

Page web : <http://www.i3m.univ-montp2.fr/seminaires-et-groupes-de-travail>

Il a reçu cette année :

- **26 juin 2015 : séance spéciale de clôture de l'année de l'IREM** (financé par l'IREM) : Peter GALLIN - 'Institut pour l'apprentissage dialogique et le développement de l'enseignement de Zürich (Institut für Dialogisches Lernen und Unterrichtsentwicklung). « Introduction à l'apprentissage dialogique ou « apprentissage par le dialogue »
- **18 juin 2015** : Cécile OUVRIER-BUFFET - *Université de Reims Champagne Ardennes* « Modéliser l'activité de définition en mathématiques - apports épistémologiques et portée didactique »
- **10 juin 2015** Zoé MESNIL - *Université Paris Diderot* « Construire une référence pour l'enseignement de la logique des mathématiques. »
- **04 juin 2015** Laurent VIVIER - *Université Paris Diderot* « La tangente : du graphique à l'analyse via l'algèbre »
- **23 avril 2015** Martine De VLEESCHOUWER - *Université de Namur* Enseignement à l'Université, perspective institutionnelle et contrat didactique - Le cas de la dualité en algèbre linéaire
- **19 mars 2015 : séance spéciale semaine des mathématiques (financée par l'IREM)**. Thierry DIAS - *HEP Lausanne (Suisse)* « Phénomènes et divers empiriques pour faire exister les objets mathématiques »
- **29 janv. 2015** Thomas BARRIER - *LML, Université d'Artois* « Décrire les interactions enseignant/élèves en prenant appui sur des analyses logiques »
- **06 janv. 2015** Cécile DE HOSSON - *Université Paris Diderot – LDAR* « Approcher l'identité professionnelle d'enseignants universitaires de physique : un levier pour initier des changements de pratiques pédagogiques. »

- **04 déc. 2014** Mariana BOSCH - *Universitat Ramon Llull, Barcelona, (Espagne)* « Comment prendre en compte la dynamique de l'activité mathématique ? Modèles épistémologiques en didactique et modèles didactiques pour l'épistémologie »
- **23 oct. 2014** Laurent VIVIER - *Université Paris Diderot* « Le corps \mathbb{Q} et l'égalité $0,999\dots=1$ »
- **19 sept. 2014 : séance spéciale rentrée de l'IREM (financée par l'IREM)** Julia PILET - *Université Paris-Est Créteil, ESPE* « Evaluation et gestion de l'hétérogénéité des apprentissages des élèves en algèbre élémentaire ». Séance suivie de l'assemblée générale et du CA de l'IREM.
- **11 sept. 2014** Francisco ROJAS - *Pontificia Universidad Católica de Chile* « Students perception about Instructional Coherence of their Mathematics Teacher Educators. »

GROUPE DIDACTIQUE MONTPELLIER

MEMBRES :

La composition du **sous-groupe de Montpellier** est la suivante :

Fabrice BONICEL, Marc BOULLIS, Muriel BOURGEOIS, Maxime CAMBON, Véronique CERCLE, **Aurélie CHESNAIS**, Aurélien DESTRIKATS, Sophie DUTAUT, Emeric GOSSELIN, Jérôme LEBERRE, Louise NYSSSEN, Sylvie PELLEQUER, Elisabeth REBILLARD, Cyril TEJEDO.

PROBLEMATIQUE

Le sous-groupe de Montpellier a poursuivi son travail sur la thématique du rôle du langage dans l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques, en particulier sur la question de l'articulation de différents registres de représentation sémiotique (au sens de Duval).

TRAVAUX DE RECHERCHE

Le travail engagé l'année dernière sur la notion d'équation de droite a été poursuivi : exploration et formalisation des différentes organisations possibles des contenus du programme en seconde (vecteurs, fonctions, algèbre) ; finalisation et exploitation du questionnaire pour tester les connaissances des élèves en fin de troisième ou en début de seconde.

Le travail sur les contenus du collège liés à cette notion (notion de droite, d'équation, de fonction affine) n'a été que peu avancé.

Plus précisément, le travail de réflexion sur les organisations des savoirs autour des équations de droites en seconde a été poursuivi et a permis de mettre au jour certains principes qui pourraient sous-tendre une cohérence dans les progressions.

Le questionnaire a été complété, des pré-expérimentations ont été réalisées dans les classes de membres du groupe afin de le finaliser, notamment en prenant en compte certains biais. Une version améliorée a été diffusée dans quelques classes de seconde et une classe de troisième. Les réponses aux questions les plus significatives ont été dépouillées et analysées.

Les résultats de ces travaux ont donné lieu à un atelier au colloque de la CORFEM (Nîmes, 11-12 juin 2015) (cf. annexe).

PERSPECTIVES

Suite aux retours des participants de l'atelier de la CORFEM, nous envisageons de poursuivre les expérimentations du questionnaire, éventuellement en développant d'autres versions de certaines questions, et le diffuser dans d'autres classes et d'autres établissements.

Il est aussi envisagé de développer davantage la réflexion sur le collège. La poursuite du travail inclura l'élaboration de situations pour la classe pour le collège et/ou pour la classe de seconde.

FORMATION CONTINUE

- Marc BOULLIS et Alain BRONNER ont animé le stage « Démarche d'investigation en Mathématiques : rôle et place des travaux pratiques utilisant les TICE au collège »
- Maxime CAMBON et Pascale BOULAIS ont animé le stage « Résoudre des problèmes pour construire des connaissances ».

ACTIONS/ACTIVITES DIVERSES AU NIVEAU NATIONAL ET/OU INTERNATIONAL

Atelier au colloque de la CORFEM à Nîmes en juin 2015 (cf. annexe) animé par Véronique Cerclé, Aurélie Chesnais, Emeric Gosselin, Jérôme Leberre et Louise Nyssen.

Annexe **résumé de la proposition d'atelier pour le colloque de la** **CORFEM (Nîmes, 11 et 12 juin 2015)**

Titre : Enjeux de logique et de raisonnement au croisement des cadres et des registres à propos des équations de droites en seconde

Aurélie Chesnais (LIRDEF, Université de Montpellier, Groupe IREM Didactique de Montpellier)
Fabrice Bonicel, Véronique Cerclé, Aurélien Destribats, Sophie Dutaut, Emeric Gosselin, Jérôme Leberre, Louise Nyssen, Cyril Tejado (Groupe IREM Didactique de Montpellier).

Responsable : Aurélie Chesnais, aurelie.chesnais@fde.univ-montp2.fr

Les équations de droites sont un objet emblématique de l'entrée dans la géométrie repérée en seconde, objet charnière entre les différents thèmes du programme (vecteurs, fonctions affines, algèbre, géométrie), à la croisée de différents cadres et registres.

D'un point de vue logique, la définition correcte d'une équation de droite est complexe, mais le travail sur cet objet peut être l'occasion d'enrichir la conception que les élèves ont, non seulement des fonctions affines, mais aussi, d'une part, des équations, d'autre part, des droites. En faisant le lien entre les deux, il permet de travailler sur les principes de base de la géométrie repérée, notamment la bijection entre l'ensemble des points du plan et \mathbb{R}^2 .

Nous introduirons l'atelier par la présentation de la réflexion menée au sein du groupe IREM Didactique de Montpellier sur les articulations possibles des différents contenus de seconde (vecteurs, fonctions, fonctions affines, équations et équations de droites) autour de l'objet « équations de droites ». Puis nous proposerons de faire travailler les participants à partir d'un questionnaire que nous avons élaboré, avant de présenter les premiers résultats des expérimentations menées dans des classes de seconde.

GROUPE DIDACTIQUE PERPIGNAN

MEMBRES du sous-groupe de Perpignan:

BOULAIS Pascale, CARBONNELL Nathalie, DIUMENGE Marie, LESOBRE Anne, REGNAULD Alban, SUNYE Catherine, VERGNAC Martine, VERGNE Claudine

Membres associés :

Ce sont des collègues qui ne participent pas aux réunions de recherche, mais qui sont intéressés par notre travail et expérimentent dans leurs classes, notamment Pascal Berthe à Lurçat et Mathias Moure à Picasso, Julie Carlier à Canet et Patrick Billard à Maillol.

THEME DE LA RECHERCHE :

Elaboration de Parcours d'Etude et de Recherche pour l'enseignement de la statistique et des probabilités au lycée.

LES AXES DU TRAVAIL :

Expérimentations

Une grande partie du travail a été axée autour de l'expérimentation et de l'ajustement des parcours d'Etude et de Recherche déjà élaborés pour la classe de Première et de Terminale. Nous avons rencontré une grande difficulté à avoir des observateurs pour chacune de nos expérimentations. Nous envisageons pour les années suivantes de déplacer éventuellement nos cours sur les créneaux recherches pour les expérimentations à venir, afin de permettre un meilleur retour en termes d'observation.

Nous souhaitons dans ce but avoir une lettre de mission, pour chacun de nous, permettant d'informer nos chefs d'établissements de ce travail d'expérimentation.

Recherche d'AER

Pour le niveau Première, des articles sont en cours de rédaction à destination du Bulletin Vert de l'APMEP et de la revue « Statistique et Enseignement ».

Une nouvelle activité d'Etude et de Recherche « la roue de loterie » a été développée pour travailler sur la notion de variable aléatoire et sur l'espérance mathématique.

Pour le niveau Terminale, nous avons développé un Parcours d'Etude et de Recherche à partir du film « Un conte de Noël » d'Arnaud Desplechin. Cela donne l'occasion de travailler sur l'espérance de vie et la loi exponentielle notamment. Ce parcours sera expérimenté l'an prochain et donnera lieu à un article.

Pour le niveau Seconde, une Activité d'Etude et de Recherche autour de données de l'INSEE sur salaires médians et salaires moyens en France a été développée.

Communications :

- Un article est paru dans Repères IREM en janvier 2015, n°98 : « *Une initiation à la statistique en classe de Seconde* ».
- Contribution au colloque de la CFIES à Bordeaux, 23 janvier 2015, faite par Pascale Boulais: « *Parcours d'étude et de recherche et modélisation pour l'enseignement de la loi binomiale* » :

Au travers d'une brève étude historique et épistémologique de la notion de probabilité :

- Nous montrerons la nécessité didactique d'associer les élèves au processus de modélisation tant pour la construction de la notion de probabilité que pour la compréhension de données statistiques.
- Nous justifierons la nécessité d'étudier des situations de jeux de hasard comme Pascal, pour étudier des phénomènes réels comme Bernoulli.

Après une analyse des raisons d'être de cet enseignement, un bref inventaire d'obstacles didactiques et de conceptions empiriques motivera la présentation de deux activités expérimentées en classe de Première scientifique

Participation aux CII

- ◆ CII statistiques et probabilités :
15 Octobre : P. Boulais et C. Vergne
28 Mars : C. Vergne
12 et 13 Juin : C. Vergne.

Dans le cadre de cette CII, notre groupe a contribué à une analyse critique des cours sur l'échantillonnage dans les manuels scolaires, un article "Critique de manuels et de sujets d'examen" sur les chapitres Statistique et Probabilités en classes terminales, devrait paraître dans la revue Repères-Irem.

- ◆ CII didactique, 10 Octobre et 22 Mai : P. Boulais.
- ◆ Journées de l'IFE animées par CII didactique, 21 Mai : P. Boulais.
- ◆ Colloque de la CORFEM, 11 et 12 Juin : P. Boulais.

Animations de stages

- ◆ Co-animation d'un stage du PAF de deux jours : P. Boulais et M. Cambon.
- ◆ Co-animation d'un stage pour les contractuels de deux jours : P. Boulais et M. Cambon.
- ◆ Animation d'une OFC à Bourg-Madame une journée en Septembre : P. Boulais.
- ◆ Animation d'une OFC en Andorre de deux jours en Avril et Mai : P. Boulais.
- ◆ Animation d'une liaison 3ème / 2nde, 3 jours : P. Boulais.

PROJETS

Poursuivre les expérimentations en cours.

Terminer l'article relatif à nos expérimentations en classe de Première.

Rédiger un article relatif à nos expérimentations de Terminales S.

Mener une réflexion approfondie sur la construction du nombre dans le secondaire : épistémologie, obstacles didactiques, raison d'être, transposition didactique, recensement des niches des programmes permettant un tel travail ...

Elaborer des parcours d'étude et de recherche prenant en compte la construction des nombres à tous niveaux.

Pour ce travail Viviane Durand-Guerrier sera notre chercheur référent et participera à une partie de nos réunions.

GROUPE ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

Membres de l'équipe :

BEAUFORT Sylvie, CAUSSIDIER Claude, CROSS David, HAGEGE Hélène, HAUSBERGER Bénédicte, **HAUSBERGER Thomas**, HENN François, MOLINATTI Grégoire, MUNIER Valérie, ROBERT Jean-Pierre.

Années d'existence : 11 ans

1. Problématique

Contexte

Un enseignement d'exploration « Méthodes et Pratiques Scientifiques » (MPS) a été mis en place à la rentrée 2010 en classe de seconde. Selon le programme officiel (B.O. Spécial n°4 du 29 avril 2010) :

L'enseignement d'exploration « méthodes et pratiques scientifiques » permet aux élèves de découvrir différents domaines des mathématiques, des sciences physiques et chimiques, des sciences de la vie et de la Terre et des sciences de l'ingénieur. C'est aussi l'occasion de montrer l'apport et la synergie de ces disciplines pour trouver des réponses aux questions scientifiques que soulève une société moderne, d'en faire percevoir différents grands enjeux, et de donner les moyens de les aborder de façon objective.

Cet enseignement révèle le goût et les aptitudes des élèves pour les études scientifiques, leur donne la possibilité de découvrir des métiers et des formations dans le champ des sciences et les aide à construire leur projet de poursuite d'études en leur faisant mieux connaître la nature des enseignements scientifiques, les méthodes et les approches croisées mises en œuvre.

Il initie les élèves à la démarche scientifique dans le cadre d'un projet.

Pour atteindre ces objectifs, une liste de six thèmes nationaux est proposée.

Cet enseignement s'inscrit dans la continuité des options « Sciences (OS) » et « Démarches et Culture Scientifiques (DCS) » qui ont été mises en place successivement, à titre expérimental, dans certaines académies, en réponse à la crise des vocations scientifiques (OS 2004 => DCS 2007 => MPS 2010). L'Académie de Montpellier a joué un rôle pilote à cet égard.

L'équipe IREM « Enseignement Scientifique » a mené depuis 2004 une réflexion sur la pratique de ces dispositifs expérimentaux. La réflexion s'est naturellement tournée vers des questions de nature épistémologique : « initier les élèves à la démarche scientifique », pour reprendre les termes du programme récent de MPS, prend tout son sens lorsque l'on s'autorise un recul réflexif pour questionner ces démarches : qu'est-ce qu'une démonstration en mathématiques ? Une observation scientifique, une loi, un modèle ?

L'équipe IREM « Enseignement Scientifique » a donc entrepris un travail d'ingénierie « épistémologique » afin de produire des ressources sur les démarches d'investigation en relation avec chaque discipline. L'accent a été mis sur l'histoire des sciences avec un questionnement épistémologique (sans pour autant donner un cours théorique d'épistémologie), ce qui a conduit à un repérage des points communs entre les démarches scientifiques disciplinaires. Les ressources produites ont été finalisées à l'automne 2009 et sont disponibles sur le site de l'IREM.

L'enseignement d'exploration MPS est une généralisation de ces dispositifs expérimentaux en faveur desquels différentes associations et organismes se sont mobilisés (Académie des Sciences, APMEP, collectif Action Sciences,...). Cependant, la faiblesse des moyens alloués par rapport aux options Sciences (classes

rarement dédoublées, diminution de l'horaire de moitié, gestion difficile de l'alternance des trois disciplines) handicape la mise en œuvre de démarches expérimentales en classe et la synergie des démarches menées. L'articulation des disciplines pose problème : le B.O. mentionne qu' « il est nécessaire de prévoir des moments de travail communs afin de poser de manière claire les connaissances à acquérir et les méthodes à mettre en œuvre. ». Mais comment organiser en classe ces moments communs aux disciplines afin qu'ils conduisent à de l'interdisciplinarité (voir plus loin), à un dialogue entre les disciplines ?

L'enjeu de la réussite de MPS est d'arriver à tendre, autant qu'il est possible compte tenu des contraintes imposées par le dispositif, vers la réalisation des ambitions annoncées dans le premier paragraphe du B.O. précédemment cité. Le questionnement épistémologique nous apparaît comme un moyen privilégié pour donner du sens à l'apprentissage des démarches scientifiques, éclairer sur les enjeux de la connaissance scientifique, et par là-même aider l'élève à déterminer ses choix d'orientation. C'est pourquoi nous poursuivons les travaux menés destinés à promouvoir un recul réflexif en travaillant, de façon modeste, des compétences de nature épistémologique.

Ces travaux s'insèrent pleinement dans les objectifs du plan académique (2014) de développement des sciences et technologies :

- Ce plan définit la « culture scientifique » comme « celle que tout citoyen doit posséder pour être en mesure de comprendre le monde qui nous entoure et vivre pleinement sa vie de citoyen avec un regard critique et éclairé ».
- Le plan souligne l'importance de la démarche d'investigation : « il s'agit de développer et de favoriser les démarches scientifiques authentiques qui rendent l'élève acteur de sa propre formation ».
- Des « projets pluridisciplinaires voire interdisciplinaires » sont particulièrement encouragés.
- Parmi les actions envisagées pour que l'élève soit « conscient des enjeux et valeurs de la science », le plan envisage « une approche plus épistémologique des savoirs abordés ».

Methodologie

Les échanges au sein du groupe entre les enseignants du secondaire et les universitaires se font de façon directe, lors des réunions, mais aussi par l'intermédiaire d'une plate-forme en ligne (Claroline).

Des germes de ressources pédagogiques sont produits à la suite de la réflexion épistémologique et didactique. L'expérimentation en classe permet l'évolution de ces ressources. Les ressources finalisées sont documentées sur le format du SfoDEM afin d'en favoriser la mutualisation. Le contenu épistémologique est détaillé dans la fiche professeur de la ressource en présentant un scénario adapté afin que l'activité soit menée dans l'esprit d'une épistémologie de type socioconstructiviste¹ et que le professeur puisse, autant que faire se peut, tenir un discours sur la pratique de la science sans introduire de notions théoriques difficiles d'accès ou sur lesquelles il n'est pas formé (faire de l'épistémologie comme M. Jourdain fait des vers...). Le but est justement de sortir des travers identifiés par Mathy² dans les manuels scolaires actuels. Cela répond à la définition de la culture scientifique telle qu'elle est donnée dans le rapport PISA 2006 et contribue à une véritable « alphabétisation scientifique » au sens de Fourez (2001).

Le site internet de l'IREM sert de vitrine aux travaux du groupe. L'équipe IREM diffuse également sa réflexion sous forme de brochures et en participant aux manifestations organisées par les associations savantes référentes pour le secondaire (APMEP, UdPPC, APBG) et le réseau des IREM.

1 Fourez, G. *La construction des sciences*. De Boeck, 2001.

2 Mathy, Ph. *Donner du sens au cours de sciences. Des outils pour la formation éthique et épistémologique des enseignants*. De Boeck, 1997.

2. Travaux de recherche

a) Les travaux de recherche des deux années antérieures (2012-2014) sur la réalisation d'un débat en classe sur une question socialement vive ont fait l'objet de deux publications.

- Un corpus médiatique pour aborder la controverse OGM en classe : propriétés et modalités de constitution. Ariel de Bernardo et Grégoire Molinatti. SKHOLÊ, Volume 18, Numéro 1, 2014, 41-49.

Résumé : Dans cette recherche nous nous intéressons à l'utilisation de sources médiatiques par les enseignants de sciences dans le cadre du traitement d'une question socioscientifique. Cette recherche s'inscrit dans le cadre des éducations aux questions socioscientifiques et de l'éducation aux et par les médias. Nous caractérisons sur les plans épistémiques et axiologiques un corpus médiatique construit par un groupe d'enseignants et de chercheurs pour introduire en classe le traitement de la controverse liée aux utilisations des OGM agroalimentaires. Nous analysons les raisons qui ont présidés aux choix opérés par les auteurs du corpus sur la sélection des textes retenus. Le corpus proposé aux élèves est adapté pour présenter les dimensions médiatisée, expertisée et complexe. Cependant il fait essentiellement référence à des expertises scientifiques limitées en termes disciplinaires, et non à des expertises professionnelles ou profanes. Les documents sélectionnés répondent à des contraintes de pluridisciplinarité, d'organisation didactique et d'accessibilité pour les élèves. Enfin le corpus retenu ne propose pas une vision neutre de la controverse ce qui conduit à discuter des postures individuelles et collectives des enseignants et des chercheurs impliquées, restées pour partie implicites.

Mots clés : Controverse socioscientifique, OGM, Éducation aux sciences, Enseignants, Média

- Organiser un débat en classe sur une question scientifique socialement vive : pourquoi et comment ? Sylvie Beaufort, Claude Caussidier, Hélène Hagège, Bénédicte Hausberger, Thomas Hausberger, Grégoire Molinatti et Jean-Pierre Robert. Bulletin de l'Association des Professeurs de Biologie-Géologie, N° 1, 2015, 85-104.

Résumé : Les bulletins officiels de l'Éducation nationale mettent l'accent sur la formation des esprits afin qu'ils deviennent capables de transformer une multiplicité d'informations scientifiques en une connaissance. Ils soulignent aussi la visée de développer la pensée critique, la curiosité et l'esprit d'initiative des élèves. Dans ce cadre, la mise en place de débats en classe autour de questions scientifiques socialement vives (QSSV) paraît particulièrement pertinente. Les QSSV sont des sujets de controverses dans le monde de la recherche scientifique et dans la société et ont potentiellement des implications dans de nombreux domaines (biologie, physique, chimie, agronomie, sociologie, éthique, politique, juridique, économique et environnemental). Ces QSSV mettent donc très souvent en jeu plusieurs disciplines, ce qui demande la mise en œuvre d'une méthodologie pluridisciplinaire.

Notre travail, mené par une équipe pluridisciplinaire de trois professeurs de lycée et de quatre universitaires du groupe « sciences » de l'Institut de Recherche en Enseignement des Mathématiques de Montpellier, donne un exemple de traitement de QSSV en classe de terminale scientifique et en examine les potentialités vis-à-vis des buts pédagogiques recherchés.

Nous avons constaté que cette expérimentation pédagogique semble avoir permis aux élèves de développer une réflexion critique sur les données expérimentales et sur la place de l'expertise dans les choix de société. Ces débats ont été pour eux l'occasion de développer une argumentation en prenant en compte la diversité des opinions face aux contenus scientifiques. Ce mode d'enseignement permet donc de répondre, d'une part à une demande sociale de formation des élèves à l'exercice de la citoyenneté scientifique. D'autre part, ce type de question, à travers la confrontation d'une diversité de points de vue permet de contribuer à une éducation à la responsabilité.

Mots clés : débat, question scientifique socialement vive, éducation à la responsabilité, pluridisciplinarité

Cet article a été rédigé après expérimentation de la ressource interdisciplinaire « Organisation d'un débat en classe sur les OGM en utilisant un corpus médiatique », finalisée en 2014 par l'équipe « Enseignement Scientifique » et disponible sur le site de l'IREM.

b) Mise en place des séquences d'enseignement interdisciplinaires sur la thématique : mesures et incertitudes

Les travaux 2014-2015 de l'équipe IREM « **Enseignement Scientifique** » se sont orientés sur le thème « Mesures et incertitudes ». Ce thème, identifié comme transversal et doté d'une importante dimension épistémologique, nous paraît avoir un grand potentiel de développement interdisciplinaire. Il semble en outre qu'un besoin de clarification à destination des acteurs de terrain sur ces questions ait été identifiée par l'institution. En effet, ce thème a fait l'objet d'un document d'accompagnement conjoint Mathématiques et SPC (niveau terminale) publié sur le site EduScol en juin 2012, document à partir duquel les enseignants ont du mal à mettre en œuvre des activités de classe, en particulier (ou sans doute, ou peut-être) parce qu'il ne donne aucune indication sur la façon d'aborder ces questions avec les élèves³.

Nous avons tout d'abord achevé notre travail prospectif destiné à cerner, du point de vue des trois disciplines scientifiques et avec une perspective interdisciplinaire, les enjeux du thème « mesures et incertitudes ». Ceci a conduit notamment à la rédaction d'un document « la mesure en biologie : sa place et son rôle » par Claude Caussidier et Grégoire Molinatti.

Si les concepts de mesure et d'incertitude sont inhérents aux sciences physiques et, depuis les travaux de Claude Bernard, à la biologie, que peut nous apporter l'enseignement des mathématiques dans ce domaine ? Nous avons choisi de nous tourner vers les probabilités et statistiques, pour deux raisons : d'une part, ces domaines des mathématiques sont mobilisés comme outils dans le traitement des erreurs de mesure et, d'autre part, la synthèse effectuée par Laplace et Gauss au début du XIX^{ème} siècle autour de l'estimation des constantes physiques et qui a conduit à la loi normale est un moment clef de l'histoire et de l'épistémologie des probabilités et statistiques. C'est à ce moment que probabilités et observations statistiques se rejoignent pour mettre en avant le point de vue fréquentiste sur les probabilités. La rupture épistémologique produite par les probabilités dans leur fonctionnement au sein des mathématiques est notable : il ne s'agit plus d'assertions dont la vérité est établie par voie démonstrative ou par calcul, mais de mesures de probabilités, qui sont soumises à vérification. La validation ne porte pas sur les calculs mais sur la confrontation du modèle avec les données de l'expérience dont la formalisation mathématique est censée rendre compte. Accompagner les élèves et les enseignants dans ce changement de paradigme passe, de notre point de vue, par un éclairage épistémologique de la pensée probabiliste. Or le rapport à l'incertitude et à l'erreur est constitutif de cette pensée mathématique, ainsi que l'explique Régnier⁴ :

« Nous postulons que ni l'esprit statistique n'est un don, ni sa formation n'est le résultat du développement naturel de l'être humain. La formation de l'esprit statistique se caractérise par la nature du rapport à l'incertitude et à l'erreur, considérées comme inhérentes à tout acte de prise de décision. Elle est instrumentée par une conceptualisation du risque encouru dans une prise de décision et par une modélisation de son contrôle, ne laissant plus l'exclusivité à une compréhension ou une explication fondées sur une conception spontanée du hasard et du déterminisme, empreinte parfois du fatalisme. »

3 Munier V. et Passelague D. (2012). *Réflexions sur l'articulation entre didactique et épistémologie dans le domaine des grandeurs et mesures dans l'enseignement primaire et secondaire*. *Tréma*, 38, 107-147.

4 Régnier J.C. (2002). A propos de la formation en statistique. Approches praxéologiques et épistémologiques de questions du champ de la didactique de la statistique, *Revue du Centre de recherche en Education*, 22/23, 2003, Université Jean-Monnet, Saint Etienne.

Dans le domaine de la physique, plusieurs recherches ont mis en évidence des difficultés importantes liées à la mesure et aux incertitudes chez les élèves et les étudiants⁵. Même si ces recherches ne proposent pas (ou peu) de séquences d'enseignement ou de ressources pour l'enseignement, notamment pour le lycée, elles font un certain nombre de propositions pour améliorer la compréhension de la mesure et des incertitudes sur lesquelles nous nous appuyons pour élaborer des ressources. Les différents chercheurs s'accordent notamment sur l'intérêt d'utiliser les activités de mesurage lors des séances de TP pour introduire des savoirs d'ordre épistémologique (Buffler et al., 2009, Séré et al., 1998). Plusieurs recherches ont en effet pointé qu'une réflexion épistémologique sur le rôle de la mesure pouvait aider les élèves à mieux comprendre la nature de l'activité scientifique⁶, et notamment la notion de modèle, d'où l'importance de mener cette réflexion avec les élèves. On peut penser que les concepteurs de programmes en sont conscients puisqu'ils accordent à la mesure et aux incertitudes une place croissante. Cependant il existe un décalage entre les pratiques des enseignants et les prescriptions sur ces questions⁷, notamment parce que certains enseignants ne maîtrisent pas suffisamment les concepts en jeu. Cela explique en partie les difficultés des élèves et étudiants, pointées par plusieurs recherches, qui montrent que ceux-ci disposent de très peu d'outils conceptuels leur permettant de raisonner sur les résultats de mesure.

Il s'agit donc d'élaborer des ressources destinées aux enseignants qui permettent de les outiller sur le plan épistémologique et didactique pour qu'ils puissent mener en classe des activités permettant de donner du sens à la mesure et aux incertitudes, ainsi qu'aux outils mathématiques permettant de traiter et d'interpréter les résultats de mesure.

Nous avons retenu le thème du rythme cardiaque comme support à la notion de signal périodique (SPC) ainsi que de paramètres physiologiques qui varient avec l'effort (SVT), pour une première investigation interdisciplinaire de la thématique mesures et incertitudes, en classe de seconde générale. En effet, les objectifs en SPC sont de travailler les notions de période et de fréquence d'un signal périodique, tandis qu'en SVT l'objectif est de mettre en évidence les variations des rythmes périodiques avec l'effort. Lors de notre travail préliminaire, nous avons testé différentes expériences qui mettent en évidence une pluralité de signaux périodiques, depuis la mesure d'une simple fréquence jusqu'au tracé d'un signal. Noter que ce ne sont pas strictement des fonctions périodiques au sens mathématique du terme qui interviennent⁸.

Notre hypothèse est la suivante : nous pensons que la mise en regard de situations biologiques et physiques conduisant à des signaux périodiques constitue un contexte approprié pour discuter des incertitudes liées aux trois formes de variabilité à distinguer d'un point de vue épistémologique : variabilités inter-individuelle, intra-individuelle et variabilité due aux incertitudes inhérentes à toute prise de mesures d'une grandeur physique. Cette activité sera également l'occasion de discuter avec les élèves du sens de notions telles que : l'homme moyen, la fréquence moyenne, qui sont des constructions statistiques, voire discuter la notion de norme/normalisation en

5 Allie, S., Buffler, A., Kaunda, L., Campbell, B. & Lubben, F. (1998). First-year physics students' perceptions of the quality of experimental measurements. *International Journal of Science Education*. 20(4), 447-459.

Evangelinos, D., Psillos, D. & Valassiades, O. (2002). An Investigation of Teaching and Learning about Measurement Data and their Treatment in the Introductory Physics Laboratory., In D. Psillos and H. Niederer (Eds.), *Teaching and Learning in the Science Laboratory* (pp. 179-190). Dordrecht, Kluwer Academic.

Lubben, F. & Millar, R (1996). Children's ideas about the reliability of experimental data. *International Journal of Science Education*, 18(8), 955-968.

Maisch, C., Ney, M. & Balacheff, N. (2008). Quelle est l'influence du contexte sur les raisonnements d'étudiants sur la mesure en physique? *Aster*, 47, 43-70.

Séré, M.G., Journeaux, R., & Larcher, C. (1993). Learning the statistical analysis of measurement errors. *International Journal of Science Education*, 15(4), 427-438.

Séré, M.-G., Winther J., Le Maréchal J.F. & Tiberghien A. (2001). Le projet européen "Labwork in Science Education" [Les Travaux pratiques dans l'enseignement des sciences en Europe] Bilan et perspectives. *Bulletin de l'Union des Physiciens*. 839, 1727-1740.

6 Buffler, A., Lubben, F., & Ibrahim, B. (2009). The relationship between student's views of the nature of science and their views of the nature of scientific measurement. *International Journal of Science Education*. 31(9), 1137-1156.

7 Séré, M.G., Journeaux, R. & Winther, J. (1998). Enquête sur la pratique des enseignants de lycée dans le domaine des incertitudes. *Bulletin d'Union des Physiciens*, 801, 247-254.

8 le prototype mathématique de fonction périodique (fonctions sinus et cosinus) n'est d'ailleurs plus au programme de seconde.

sciences plus généralement. Les différentes données produites sont également propices à un traitement statistique : travail mathématique sur les représentations et statistiques descriptives à l'aide des outils statistiques disponibles.

Le travail d'ingénierie, en cours de finalisation, débouchera sur la production d'une ressource qui sera expérimentée durant l'année scolaire 2015-16.

3. Perspectives

L'équipe IREM « Enseignement Scientifique » poursuivra en 2015-16 son travail d'ingénierie sur le thème transversal « Mesures et incertitudes », vecteur d'interdisciplinarité.

David Cross partagera, à compter de la rentrée, la responsabilité de l'équipe avec Thomas Hausberger. David sera moteur dans la réalisation de vidéos destinées d'une part à enrichir les ressources produites par des extraits de vidéos analysées et commentées, dans un souci de mutualisation, d'autre part à faciliter une forme de réflexivité : par rapport aux objectifs fixés et en appui sur notre réflexion générale sur l'interdisciplinarité, que pouvons-nous dire sur des pratiques effectives résultant de l'expérimentation des séquences produites par notre groupe de recherche ?

Enfin, nous groupe prévoit d'intégrer progressivement quelques collègues en poste en collège afin de répondre aux besoins de formation aux pratiques interdisciplinaires qui émergent du fait de la réforme 2016 du collège, laquelle fait de l'interdisciplinarité un élément majeur de sa politique de renouvellement des pratiques pédagogiques pour favoriser les apprentissages. On peut ainsi lire sur le site du Ministère (<http://www.education.gouv.fr/cid86831/college-mieux-apprendre-pour-mieux-reussir.html>) :

1.2 - Une nouvelle pratique pédagogique pour que les élèves s'approprient mieux les connaissances : les enseignements pratiques interdisciplinaires

À compter de la rentrée 2016, pour mieux s'approprier des savoirs abstraits, les élèves bénéficieront d'enseignements pratiques interdisciplinaires. Ils permettront aux élèves de comprendre le sens de leurs apprentissages en les croisant, en les contextualisant et en les utilisant pour réaliser des projets collectifs concrets.

- Ces projets s'inscriront dans l'un des huit nouveaux thèmes de travail correspondant aux enjeux du monde actuel : développement durable ; sciences et société ; corps, santé et sécurité ; information, communication, citoyenneté ; culture et création artistiques ; monde économique et professionnel ; langues et cultures de l'Antiquité ; langues et cultures régionales et étrangères.*
- Ces temps de travail sont des moments privilégiés pour mettre en œuvre de nouvelles façons d'apprendre et de travailler pour les élèves. Ils développeront l'expression orale, l'esprit créatif et la participation.*
- Les projets sont pris en charge par les enseignants de toutes les matières qu'ils sollicitent. Ils définissent en équipe les contenus des cours.*
- Ils concernent les élèves du cycle 4 : 5e, 4e, 3e. Ils travailleront sur au moins deux thèmes chaque année.*
- Les nouveaux thèmes de travail sont inscrits dans les programmes. Les projets sont évalués et inclus dans les compétences du diplôme national du brevet.*

Face à la diminution des moyens octroyés au groupe « Enseignement Scientifique », au niveau des heures dont bénéficient les collègues de statut second degré (diminution de moitié), nous signalons que les actions menées dans les années à venir seront corrélés aux moyens dont disposera le groupe.

B. Formation

Formation initiale

Pour répondre à la demande institutionnelle en termes de formation aux pratiques interdisciplinaires, un nouveau module « projet scientifique pluridisciplinaire » est proposé depuis la rentrée 2014 aux étudiants du M2 du Master MEEF 2nd degré et mutualisé entre tous les parcours de l'unité de formation (UF) Sciences : mathématiques, sciences physiques et chimiques, sciences de la vie et de la terre. L'équipe pédagogique du module est composée de membres de l'équipe IREM « Enseignement scientifique », dont Sylvie Beaufort, Bénédicte Hausberger et Jean-Pierre Robert qui ont chacun été recrutés en tant que « Professeur Formateur Académique », sur la base de leur expérience des pratiques interdisciplinaires et de leur formation au sein de l'équipe IREM, pour intervenir dans cette UE. En définitive, les travaux de l'équipe IREM « **Enseignement Scientifique** » viennent nourrir la formation initiale des enseignants.

UE Projet scientifique pluridisciplinaire : 30 heures – 2,5 ECTS TD 30h.

Les programmes d'enseignement des sciences du second degré prônent des approches pluridisciplinaires (socle commun de connaissances et de compétences, introduction commune aux disciplines scientifiques au collège, enseignement d'exploration « méthodes et pratiques scientifiques », travaux personnels encadrés au lycée...).

Cette unité d'enseignement propose de former les futurs enseignants à l'analyse critique, l'élaboration, et si possible la mise en œuvre, d'un projet scientifique pluridisciplinaire. Ce projet portera sur un thème de convergence (développement durable, énergies, santé, matière, information ...), sur des démarches communes (observation, mesure, investigation, expérimentation..) ou encore sur des outils et méthodes mobilisés dans les différents enseignements de sciences (échelles, modes de représentation des données, statistiques, incertitudes, aspects technologiques...).

Les projets seront menés au sein de petits groupes réunissant des étudiants de master enseignement de Physique-Chimie / Sciences de la Vie et de la Terre / Mathématiques/ PLP Math-Sciences, qui pourront ainsi développer :

- des compétences d'élaboration et de programmation d'un enseignement pluridisciplinaire (identification d'enjeux éducatifs, de compétences à développer chez les élèves, modalités de mise en œuvre, évaluations),
- une culture épistémologique minimale dans les autres disciplines scientifiques que celle de leur formation,
- des compétences de travail en équipe,
- une réflexivité et une déontologie enseignante.

C. Relations institutionnelles

La ressource « Organisation d'un débat en classe sur les OGM en utilisant un corpus médiatique » a été publiée sur la plateforme Magistère utilisée par le cercle d'études « Lycée » de l'Inspection de SVT regroupant les formateurs de SVT.

GROUPE EXERCISEUR À LA TRANSITION ECOLE-COLLÈGE

Au niveau national un groupe IREM (GINPC) s'est constitué autour de la calculatrice TI Primaire+, conçue pour le cycle 3 et les classes de 6^{ème} et de 5^{ème} de collège.

L'IREM de Montpellier a décidé de participer à ces travaux et un groupe a été constitué autour de 2 professeurs des écoles et de 4 professeurs de mathématiques de collège :

MEMBRES :

Caroline BONNAVENC, Raphaël GENG, Corinne GRUEL, **Nicolas MOREAU, Jacques PLANES**, Jean-Matthieu TORRALBA.

Les classes pilotes qui se sont proposées pour participer à ce travail collaboratif ont été dotées de kits de 30 machines et les enseignants disposent d'une machine et d'un émulateur permettant de vidéo projeter le clavier de la machine afin que les élèves puissent suivre pas à pas les consignes de travail.

Le groupe a pu se réunir dans les locaux de l'IREM à intervalles réguliers et le suivi du travail s'est fait par l'intermédiaire d'une plateforme collaborative hébergée sur Google Drive. Cette année 4 réunions ont eu lieu : les 14 janvier, 18 mars et 29 avril et la dernière le 24 juin.

Le travail auprès des classes s'est organisé autour de plusieurs phases :

- Une première phase d'apprentissage de l'outil calculatrice en lien direct avec les programmes des différents niveaux.
- Une deuxième phase d'apprentissage de l'outil « exercices » dans les mêmes conditions que précédemment. Dans ce module, les classes de collège ont été aussi en situation de découverte.
- Au fur et à mesure de la progression des classes dans leurs programmes respectifs, une partie des activités proposées par Anselmo Charnay, Combiér ont été testées

Suite à quelques rencontres dans les classes de CM2, un certain nombre de constats ont été faits concernant aussi bien les classes de collège que de l'école :

- Le passage automatisé de l'écriture d'un nombre décimal à son écriture sous forme d'une fraction décimale a permis de mieux faire comprendre aux enfants l'équivalence de ces deux écritures. En particulier l'écriture sous la forme $n + \frac{a}{b}$ permet de mettre en évidence la partie entière du nombre et sa partie décimale de façon claire.
- Le mode exerciceur a été utilisé en particulier en CM2 pour tester le calcul mental sur les calculs de base. Ce mode représente une nette valeur ajoutée par rapport aux calculatrices classiques.
- Pour les écoles, l'utilisation de cette machine a représenté un net avantage par sa simplicité d'utilisation (la plus grande partie des touches est utilisée de façon très intuitive par les enfants), par son mode opératoire cohérent (gestion des priorités des opérations, pas de fonctions inutiles et parasites) et son écran de taille très confortable qui est du coup très lisible et permet de garder à la fois l'écriture du calcul demandé et son résultat. Un plus est aussi signalé : la possibilité de faire défiler les calculs

précédents et de les reprendre pour les modifier en direct, sans avoir nécessairement à tout reprendre.

Au fil du temps, un constat est fait en ce qui concerne les fiches d'activités proposées : elles sont trop répétitives et sans contexte pédagogique explicite. Il s'agit plus d'un catalogue d'exercices d'entraînement que de situations dans lesquelles l'utilisation de la calculatrice est pertinente. Le groupe se fixe alors le projet suivant : arriver à donner du sens à l'utilisation de la calculatrice, en particulier en mode exercice, à partir de scénarii mettant en jeu des situations mathématiques concrètes.

Une première situation est évoquée : l'aire d'un rectangle étant donnée, peut-on trouver tous les rectangles dont les dimensions sont exprimées à l'aide d'un nombre entier ? Va-t-on trouver des rectangles tous différents ? Ne va-t-on pas trouver des rectangles superposables ? Quelle conclusion peut-on en tirer ? Parmi ces rectangles y-a-t-il un ou plusieurs carrés ? Ces résultats sont-ils prévisibles ? Quel lien avec la notion de diviseur ? En quoi la machine peut-elle être une facilitation dans la découverte des solutions ?

Cette activité a été élaborée en commun entre les réunions de mars et d'avril ; nous l'avons proposée dans quelques classes dans le courant du mois de mai et un compte rendu d'expérimentation a été fait dans chaque groupe. A partir des constatations que nous avons faites, une fiche technique et une fiche professeur définitives seront affinées par le groupe.

GROUPE LIAISON LYCEE – UNIVERSITE (GLU)

Membres : Sophie BEAUD, Michel BOURGUET, Alain BRUGUIERES, Anne CORTELLA, Hervé DICKY, Viviane DURAND-GUERRIER, Christian FAURE, Martine LIZAMBERT, Simon MODESTE, Nicolas SABY, Eric ZABBAN.

Participants à distance : Benoît RAY (depuis Tunis) – Alice ERNOULT

Le groupe est créé à la rentrée 2009-2010. A l'origine de ce groupe, un souhait ancien de se pencher sur les problèmes liés à la transition entre l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur. Ce groupe a déjà existé à la fin des années quatre-vingt-dix, mais depuis, il n'y a plus rien eu dans l'Académie de Montpellier. La nécessité de ce groupe est liée aux changements profonds qui ont eu lieu et aux changements à venir.

L'existence de ce groupe est prévue dès l'origine sur au moins trois ou quatre ans ; il s'agit de travailler dans la durée. Il s'agit d'un groupe réunissant les compétences complémentaires nécessaires à un tel travail : enseignants de lycée - enseignants en Première année d'université - enseignante en classe préparatoire - directeur du département de mathématiques - responsable de licence – IA-IPR - didacticienne des mathématiques. Il est prévu de travailler également avec les cellules d'orientation.

Les pistes de travail envisagées concernent :

- les questions de contenus
- les questions d'évaluations
- les questions de méthodes de travail
- les questions liées à la désaffection des études mathématiques

LES POINTS DEBATTUS LORS DE LA REUNION DE RENTREE DU 15 SEPTEMBRE 2009

1. L'écart des notes entre l'année de terminale et le baccalauréat. Un écart de 3 à 4 points en faveur du baccalauréat. Les moyennes de maths sont faibles : Maths 9/20 – Physique 12/20. Ceci pose la question de l'évaluation. L'épreuve pratique pouvait être un levier pour faire évoluer les pratiques ; or elle n'est pas apparue au baccalauréat (elle peut néanmoins être mise en place dans l'année).

2. L'origine des étudiants en première année d'université à l'UM2. Une enquête montre que très peu ont suivi la spécialité maths en Terminale. Parmi les reçus au bac ayant choisi la spécialité SVT, 8% ont une mention Bien ou Très Bien. Ils sont 40% parmi ceux ayant choisi la spécialité maths. Il y a une concurrence avec les autres disciplines scientifiques.

3. L'attractivité des mathématiques. A notre niveau, on ne peut pas jouer sur le baccalauréat. Il faut essayer de faire en sorte que le passage soit plus souple entre lycée et université, améliorer la connaissance mutuelle entre Enseignants chercheurs à l'Université et enseignants de Lycée (agir en particulier sur le manque de connaissance précise des enseignants du Lycée sur ce qu'est la recherche en mathématiques), identifier les différences et essayer de les réduire, rendre plus évidents les débouchés des maths (bon placement des étudiants ayant un M2 en maths), faire venir des Enseignants-chercheurs dans les classes, des lycéens dans l'Université, faire travailler lycéens et étudiants universitaires ensemble. Par exemple, dans une Terminale S, sur 32 élèves, aucun ne veut venir à la fac, et encore moins en maths. Il faudrait pouvoir jouer sur la représentation des mathématiques. Une expérience en 2009-2010 de visite du LIRMM par une classe de seconde lauréate d'un concours « Découverte des Sciences Informatiques ». Un type de chose à développer. Un stage qui n'a pas abouti : quoi de neuf sur les recherches en maths sur deux jours ; le stage n'a pas pu avoir lieu. Existence de programmes de promotion des sciences. L'exemple de ce qui se fait à Luminy dans le cadre d'Hippocampe maths :

http://iml.univmrs.fr/~mrd/Hippocampe/hippoweb_presentation.html

N'oublions pas que les premiers laboratoires de maths en lycée ont été mis en place dans l'académie de Montpellier.

4. Le devenir des études scientifiques à l'université. Concurrence des classes préparatoires ; des écoles d'ingénieurs ; des IUT, où les étudiants sont très « maternés ».

5. Les méthodes d'enseignements et l'autonomie des élèves et des étudiants. Au lycée, les instructions officielles encouragent à faire travailler à partir des problèmes ; cela ne semble pas toujours être le cas à l'université. Du côté du secondaire, il semble cependant y avoir des résistances, en particulier parce que les collègues ne voient pas toujours comment cela s'insère dans les programmes ; de ce fait, ce n'est pas une pratique si répandue. Une question : est-ce utile de le faire au lycée si ça n'est pas repris en fac ? On peut mettre en place de la résolution de problème dans un module, mais le plus souvent, ce sont des enseignements standards. Sur quelles connaissances de ce que sont les maths peut-on s'appuyer en première année d'université ? A l'université, il n'y a pas nécessairement une méthode qui tourne ; il faut faire des choix ; on demande plus d'autonomie ; les enseignants pensent que les étudiants savent déjà faire des maths ; ce n'est pas le cas. Une question qui se pose : faire des maths, faire faire des maths ou enseigner des maths. Les mathématiques nécessitent une activité, pas seulement un apprentissage de définitions ou de théorèmes.

LES OBJECTIFS POUR LE GROUPE

1. Regarder la question des méthodes d'enseignement des deux côtés : initiation à la démarche scientifique, apprentissage par résolution de problèmes, autonomie.

2. Regarder les méthodes de travail du point de vue du professeur : les manuels, les programmes et les pratiques.

3. Regarder les méthodes de travail des élèves : utilisation de manuels, etc (ces méthodes ne sont pas forcément en adéquation avec les volontés des enseignants).

4. Identifier les clés pour comprendre l'école, pour comprendre l'université

5. Choisir un contenu d'enseignement à l'université et travailler sur les difficultés identifiées des étudiants, les connaissances de lycée sur lesquelles on pourrait s'appuyer, ce qui serait nécessaire et qui n'est pas disponible. Prendre en compte les questions de logique et de raisonnement.

6. Travailler sur la question de l'orientation : en lien avec ONISEP et SAIO. Il faut travailler sur notre public ici à l'université en LI.

7. Proposer des actions pour lutter contre la désaffection pour les mathématiques

Les réunions ont lieu une fois par mois le vendredi après-midi de 14h à 17h

Dates des réunions en 2014-2015:

Les réunions se déroulent le vendredi après-midi de 14h à 17h

26/09/2014 – 17/10/2014 - 14/11/2014 - 5/12/2014 - 16/1/2015 - 27/2/2015 - 3/4/2015 - 22/5/2015 - 5/6/2015

Des réunions en sous-groupes sont organisées en fonction des besoins.

TRAVAUX REALISÉS EN 2014-2015

Nous avons continué à travailler selon les deux directions déjà en place les années précédentes: un chercheur dans une classe – travail autour d'un contenu : la logique, ceci en lien avec la réintroduction de contenus explicites de logique dans les programmes de lycée. Ces deux axes ont nourris deux stages sur la transition Lycée –université dans le cadre d'une OFC inscrite au PAF, ainsi que plusieurs déplacements dans les établissements.

1. Travail autour d'un contenu : la logique Les membres ayant participé au travail de ce sous-groupe sont : Sophie Beaud – Michel Bourguet - Alain Bruguières - Hervé Dicky –Marion Dieudonné -Viviane Durand-Guerrier – Alice Ernoult – Martine Lizambert – Benoît Ray– Nicolas Saby –David Théret –

1.1. **Projet de réalisation d'une brochure** : le travail de rédaction d'une brochure engagé en 2013-2014 a été poursuivi. Un certain nombre de textes ont été travaillés et des expérimentations ont été conduites. La finalisation de la brochure est prévue pour Décembre 2015. Le travail de rédaction final se fera en dehors des réunions du groupe.

Titre : Logique pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à la transition lycée-université

Public : Enseignants de lycée et enseignants du début du supérieur (université, mais pas seulement) - futurs professeurs en formation

Objectifs : Répondre aux besoins de ressources pour les enseignants prenant en compte explicitement les questions spécifiques liées à la transition.

Réaliser un fascicule à destination des enseignants répondant aux besoins des enseignants : quelles connaissances de logique pour les enseignants /qu'est-ce qui est attendu par l'institution ? / Comment identifier ce sur quoi il faut insister / Proposer très concrètement des activités de chaque côté de la transition / travailler sur la compréhension des textes (travail de Paris 7) / identifier les difficultés : les faire rencontrer dans des situations plus simples / Difficultés déjà identifiées dans la littérature : négation, implication, quantification, quantifications multiples , statuts des lettres : travailler sur les reformulations : sur les traductions du langage naturel au langage formel et vice versa / trouver des contextes pertinents : majoration / géométrie / arithmétiques / Vrai- faux au lycée / Etre plus explicite /regarder les manuels /

Plan de la brochure et avancement des différents chapitres

1- Introduction : nos motivations – nos hypothèses – notre positionnement par rapports aux travaux et documents existants. *A faire`*

2 - Concepts et méthodes fondamentaux en logique mathématiques : aspects théoriques nécessaires pour pouvoir lire avec profit le reste de la brochure : connecteurs logiques – quantificateurs et quantifications multiples – vérité dans une interprétation et validité logique. Travail de transposition à faire en terme de lisibilité. *Le texte est bien avancé*

3. Logique et langage mathématique : formalisation des discussions nombreuses que nous avons eu sur ce thème, incluant la proposition de travailler sur les énoncés relevés par les membres du groupe. *Le texte est en cours de discussion avant finalisation*

4. Des activités pour travailler les concepts de logique : reprises d'activités déjà identifiées : le labyrinthe, l'activité autour de « si n est pair, alors son successeur est premier » (nouvelles données recueillies en L1 en septembre 2013 par Viviane) – activités dans le poly d'informatique – activités tirées du mémoire de Master d'Alice Ernoult, soutenu le 26 septembre 2013 *Le matériel est disponible - la rédaction à faire*

5. Des activités pour travailler les aspects logiques du raisonnement mathématique : autour de l'énigme policière – jeux de Nim - jeux à stratégie gagnante – activités mathématiques sur CN, CS et CNS – activités diverses de preuves - quantifications multiples etc – Rocs - ... - *Ce chapitre est bien avancé avec de nombreux compte rendus d'expérimentation en classe.*

6. Des pistes pour un travail au long cours au lycée et en début d'université : identification dans les manuels et les photocopiés – observation de classe – *Le travail est bien avancé – plusieurs stages et ateliers ont permis d'affiner les propositions pour une programmation sur les trois années du lycée.*

7. Conclusion

Modalités de travail : formalisation d'activités – nouvelles expérimentation en classes – élaboration de contenus pour les stages de formation continue (voir plus loin) – poursuite de la rédaction des divers chapitres – mise en place d'un format commun pour décrire les activités : adaptation du modèle SFODEM. Travail d'élaboration d'une culture commune et d'un vocabulaire partagé entre les membres du groupe : la diversité des membres du groupe nous permet de mesurer l'importance du travail à faire dans ce sens dans l'élaboration de la brochure. Le choix adopté dans ce travail est de considérer que la logique de référence pertinente pour l'activité mathématique aux niveaux considérés est la logique des prédicats du premier ordre. Les manuels étudiés montrent que cette référence est absente chez la plupart des auteurs de manuels qui ne prennent pas en compte la distinction entre logique propositionnelle et logique des prédicats (qui en est une extension). *Les résultats du travail de thèse de Zoé Mesnil sont pris en compte dans plusieurs chapitres.*

Publication : Nous prévoyons une brochure papier avec mise en ligne immédiate compte tenu des besoins de ressources exprimés par de nombreux collègues.

1.2. Les échanges avec d'autres IREM : Dans le cadre de ce travail, deux membres du groupe participent aux travaux de deux C2I : Sophie BEAUD participe à la C2I Lycée qui a mis en place un groupe Logique à la rentrée 2010 ; Viviane DURAND-GUERRIER participe à la C2I Université qui travaille depuis plusieurs années régulièrement sur les questions de logique dans l'enseignement des mathématiques post bac et à la transition lycée-université. Elle participe au Groupe Logique de la CII Lycée. Les travaux dans ces différents groupes font apparaître des difficultés spécifiques pour l'élaboration de ressources sur les questions de logique, et mettent en évidence la nécessité de construire une culture commune qui aujourd'hui fait le plus souvent défaut, ceci étant en résonance avec les constats faits dans les travaux du groupe. Le groupe national a proposé le 20 octobre 2014 un atelier aux journées de l'APMEP à Toulouse sur le thème : *Logique : une proposition de progression au lycée*; l'atelier a été animé par deux membres du groupe de Montpellier (Sophie Beaud et Viviane Durand-Guerrier)

1.3. OFC dans le cadre du PAF

OFC transition lycée université, Lycée René GOSSE à Clermont l'Hérault

Ce stage s'est déroulé les mardi 24 février et jeudi 2 avril 2015 au lycée René GOSSE à Clermont l'Hérault et a été animé par Sophie BEAUD et Viviane DURAND-GUERRIER. La thématique retenue portait sur la mise en œuvre des recommandations des programmes concernant l'enseignement de la logique et du raisonnement de la seconde à la terminale. Il y avait une vingtaine de participants de trois

établissements du bassin. Les deux journées de stage comportaient une alternance de phases d'activités en appui sur les situations travaillées dans le groupe dans le cadre de la réalisation de la brochure, de débats et d'apport théoriques sur la logique à l'œuvre dans les activités mathématiques avec un accent particulier sur les articulations entre négation, implication et quantification, et pour le deuxième jour un retour d'expérience sur les activités mises en place entre les deux journées. L'objectif était d'initier un travail sur le bassin pour penser la progression des contenus liés à la logique sur les trois années du cycle. Le travail sera poursuivi au sein des équipes pédagogiques. Le stage a bien mis en évidence les difficultés à mettre en œuvre ce que recommandent le programme en ce qui concerne la logique et le raisonnement, en accord avec les travaux tant au niveau du groupe GLU qu'au niveau national.

2. Projet en collaboration avec Unisciel

2.1. Projet CO3 : Connaissances, compétences, concepts :

Le projet consiste à identifier les concepts pertinents à la transition lycée-université afin de faciliter l'organisation des ressources proposées aux étudiants en fonction de leurs acquis. S'il est assez commun de trouver des ressources organisées suivant les connaissances visées, il est moins commun et moins facile d'organiser et de créer des ressources sur des compétences et d'identifier par ces ressources les compétences acquises des étudiants. Le projet CO3, propose d'identifier quelques concepts pertinents à la transition lycée-université afin de travailler les compétences liées.

Objectifs

L'organisation des ressources sur la base des concepts importants à la transition lycée-université est un problème majeur pour rendre ces ressources pertinentes pour les étudiants, mais aussi pour les enseignants. Sans avoir l'ambition d'avoir un modèle de structuration des ressources permettant un classement presque automatisé, il s'agit de travailler les ressources sur la base de quelques concepts clés de la transition lycée-université qui ont été repérés comme particulièrement pertinents et problématiques. Le principal objectif est de travailler dans un premier temps sur trois de ces concepts en faisant des liens vers les connaissances visées à travers les ressources existantes. Cette identification des concepts permet de mieux travailler les connaissances et compétences visées et a pour ambition de permettre des ressources vivantes et évoluant dans le temps.

Les concepts prioritaires

Nous avons travaillé prioritairement 3 concepts clés de la liaison lycée-université :

- Les nombres et les suites
- Les algorithmes
- Les vecteurs et l'algèbre linéaire

Ces concepts prioritaires seront complétés dans une version ultérieure par des concepts plus englobants que sont les concepts de fonction, de limite et continuité, logique, structures algébriques et arithmétique, probabilités et statistique.

Mises en œuvre en 2014-2015

Nous avons produit des cartes conceptuelles pour modéliser

L'idée est de proposer des cartes conceptuelles sur ces concepts clés qui pointeront d'une part sur des ressources d'UNISCIEL et d'autre part sur des fiches de synthèse de littérature didactique présentant ce que l'on peut trouver sur le sujet. Ces cartes conceptuelles seront des outils utiles pour l'enseignant afin d'apporter une aide dans le tri et l'organisation des ressources d'UNISCIEL.

Le premier objectif pour 2015-2016 est de réaliser les fiches de synthèse de la littérature didactique en appui des cartes conceptuelles permettant d'explicitier ce que l'on peut trouver et de le rendre accessible au plus grand nombre.

La communauté enseignante a produit un grand nombre de ressources dont il s'agit d'indiquer la pertinence vis-à-vis des concepts visés.

Le deuxième objectif est d'explorer les ressources d'UNISCIEL dans les domaines concernés.

Le troisième objectif est de rassembler des ressources utiles pour la transition ou pour la remédiation. En effet une année L0 se mettra en place à la rentrée 2016 pour les étudiants issus de parcours ne leur permettant pas d'entamer des études supérieures dans les meilleures conditions. Une collaboration avec UNISCIEL et la CDUS (Conférence des doyens des UFR scientifiques) sur des tests de positionnement et des ressources pour la transition.

2.2. Vidéos pour Unisciel

Le responsable du projet dans le groupe est Nicolas SABY- le réalisateur des vidéos est Olivier ROIZES. Le travail commencé en 2013-2014 s'est poursuivi.

1. **Les complexes** autour de l'extraction de racine carrée.
2. **La relation « Fraction continue / année bissextile »**
3. **Le point fixe** : utiliser le problème de l'article « Pontille et al. *Et pourtant ils trouvent* » : point fixe pour une fonction croissante de l'intervalle $[0 ; 1]$ dans lui-même, selon que l'on est dans D , Q ou dans R – lien avec la borne sup. Proposition de David : Extension au plan : Toute application continue du disque dans lui-même admet au moins un point fixe (Version dans le plan du Théorème du point fixe de Brouwer).
4. **Droites et plans** : On propose que Nicolas mette en forme ses idées sur ce thème.
5. **Dense versus continu et Théorème des valeurs intermédiaires** : un enjeu pour construction des réels – comment traiter la difficulté spécifique de représentation du dense non continu -

Les vidéos sont en cours de réalisation

3. Activités en direction des élèves, des classes et du public

3.1. Un chercheur dans la classe - Le groupe s'est constitué en décembre 2009 ; en 2011-2012 les membres du groupe GLU ayant participé à ce groupe sont Sophie Beaud, Alain Bruguières, Alice Ernoul, Nicolas Saby. Pour leurs interventions dans les classes, les chercheurs utilisent le diaporama réalisé en 2010-2011 par Mathieu Cathala sous la direction de Xavier Bry. Cette présentation est complétée par des activités mettant en jeu des aspects des mathématiques non familiers aux élèves dans lesquelles ils peuvent s'engager (par exemple entrelacs, webcam, séries policières). Un questionnaire d'évaluation est également proposé aux élèves. A cette occasion, il arrive parfois que des membres extérieurs au groupe GLU interviennent également. En effet, ces actions demandent du temps et les forces actuelles du groupe ne sont pas suffisantes.

3.2. Animation débats autour de films - Il y a eu deux animations-débats du film ENIGMA : une à Clermont l'Hérault pour les élèves du lycée Gosse et une à Pèzenas pour les élèves du lycée Jean-Moulin (Nicolas SABY)

3.3. Propositions d'ateliers « Mathématiques pour la tête et les mains » lors de la fête de la Sciences du 16 au 19 octobre 2014 et lors des journées *Portes Ouvertes* de l'Université de Montpellier, le samedi 28 février 2015. Ces ateliers s'appuient sur les éléments de l'exposition « Pourquoi les maths » acquis conjointement par le département de maths, l'IREM et le laboratoire I3M. Ces actions sont organisées dans le cadre de la commission de valorisation et de diffusion des mathématiques qui rassemble des représentants de l'IREM, du département et du laboratoire de mathématiques et du rectorat.

Pour une plus grande efficacité pour ces actions, les membres du groupe GLU ont proposé la création d'une commission Valorisation et Diffusion des Mathématiques associant l'IREM, le Département de Mathématiques, le laboratoire I3M et deux représentants du rectorat (Martine LIZAMBERT et Cyril TOJEDO). La commission a été mise en place en 2014 ; elle a proposé des ateliers « Mathématiques pour la tête et les mains » lors de la prochaine fête de la Sciences du 16 au 19 octobre 2014 sur le campus Triolet au bâtiment de mathématiques et a organisé la mise en place de l'exposition au collège des Garrigues (voir point 3.5). 4 membres du groupe GLU sont membres de cette commission (Alain Bruguière, Anne Cortella, Simon Modeste, Nicolas Saby).

3.4. Exposition « Pourquoi les mathématiques » au collège des Garrigues. Suite aux ateliers de la fête de la sciences, à la demande de l'équipe enseignante, l'exposition interactive « Pourquoi les mathématiques » a été installée au collège des Garrigues à l'occasion de la fête des mathématiques, du 9 au 20 mars 2015. Chacune des classes du collège à visiter l'exposition en demi groupe. Un petit nombre de classe des écoles primaires du bassin ont pu également visiter l'exposition. Pour chacune des pages, un ou deux chercheurs ou enseignants chercheurs étaient présents. Les enseignants chercheurs du groupe GLU ont assuré un nombre significatif de séances.

4. Activités au sein du réseau des IREM en 2014-2015

4.1. Participation aux commissions Inter-Irem Lycée et Universités

Viviane Durand - Guerrier représente l'IREM à la CI2U (Commission Inter-IREM université) depuis septembre 2009 et au sein du groupe Logique de la commission Lycée depuis septembre 2011.

Sophie Beaud représente l'IREM à la commission Inter-Irem Lycée depuis septembre 2012 et participe au Groupe Logique et au Groupe Programme de cette commission.

Les deux commissions organisent plusieurs fois par an des réunions conjointes.

CIU : 20 Septembre Paris - 29 Novembre Paris - 23-24 Janvier à Clermont-Ferrand (avec CII Lycées) - 27-28 Mars (journée des CII, avec CII-Lycée), Paris - 29-30 Mai (avec CII-Lycées) Paris

Présentation d'une conférence à deux voix lors de la réunion conjointe des CII Lycée et universités le vendredi 23 janvier 2015

Enseignement et apprentissage des notions de logique : Pistes pour une progression sur les trois années de lycée, Viviane DURAND-GUERRIER et Sophie BEAUD

Participation de Viviane Durand-Guerrier au colloque EMF 2015 (Alger, 10-14 octobre 2015) : co-auteur de deux contributions émanant des travaux de la CIU

- *Dans le GT7 – Enseignement des mathématiques aux niveaux postsecondaire et supérieur.* Grenier-Boley, N. et Commission Inter-IREM Université : Introduction aux concepts de limite de fonction et de suite en première année d'université : adaptation de deux ingénieries.
- *Dans le projet spécial Transition*
Fretigné, P., Bouvart, G., Durand-Guerrier, V., Mesnil, Z., Vandebrouck, F., Vergnac, M. :
Penser la question des contenus à la transition secondaire-supérieur au sein du réseau des IREM en France

4.2. Participation au séminaire ADIREM (Nicolas Saby)

4.3 Participation au titre de l'ADIREM au bureau de la CFEM (Nicolas Saby)

4.4. Présentation d'une conférence à deux voix sur els questions de logique à la CORFEM (Nîmes, 11 et 12 juin 2015) :

Thomas Barrier, Espé Lille Nord de France, Viviane Durand-Guerrier, Université de Montpellier, IREM de Montpellier : *La quantification au cœur des relations entre langage, raisonnement et apprentissages mathématiques*

5. Publication

VERGNAC M., DURAND-GUERRIER V. (2014) Le concept de nombre réel au lycée et en début d'université : un objet problématique, *Petit x*, 96, 7-28.

PERSPECTIVES

Au cours de l'année 2014-2016, nous prévoyons :

1. ***La poursuite dans le cadre de la commission Valorisation et diffusion des Mathématiques des activités à destination des lycéens et le développement de ressources*** pour accompagner la mise en place d'action de diffusion et de valorisation en appui sur les ateliers de l'exposition « Pourquoi les mathématiques » qui ont été acquis en janvier 2014 conjointement par l'IREM, le département de mathématiques et le laboratoire I3M.
 2. ***La finalisation et la publication de la brochure sur les questions de logique à la transition lycée-université (voir 1.1)***
 3. ***La mise en place des offres de formation collectives proposées au PAF sur les questions de transition*** couplant travail sur les contenus à la demande des établissements ou des bassins et opération « Un chercheur dans la classe ».
 4. ***La poursuite et le développement de la collaboration avec Unisciel et son extension au réseau national des IREM***
-

GROUPE MATHÉMATIQUES ET PHILOSOPHIE

Membres de l'équipe : BÄCHTOLD Manuel, FRANCOIS Thomas, GUIN Daniel, GUIN Dominique, HAUSBERGER Thomas, MARIE-JEANNE Patrice, PINET Véronique, REBOUL Henri.

Anciens membres : Caroline BARDINI, Sandra BELLA, Anastasios BRENNER, DURAND-GUERRIER Viviane, David POLARSKI, André LAISI, Miguel MANNA, Christophe POINTIER, Denis PUY, Olivier ROIZES, JEAN SALLANTIN, Cédric VERGNERIE.

Années d'existence : 9 ans

A – TRAVAUX DE RECHERCHE-ACTION

A.1 – Présentation de l'équipe et de ses objectifs

L'équipe « Mathématiques, Physique et Philosophie » réunit des enseignants du Lycée en mathématiques et en philosophie et des enseignants-chercheurs de l'Université de Montpellier en mathématiques, physique, didactique et épistémologie des mathématiques et de la physique. Son travail porte sur des contenus scientifiques (nombres complexes, géométries non-euclidiennes, probabilités et indéterminisme...) discutés suivant les multiples perspectives des membres de l'équipe. À partir d'une réflexion commune de nature interdisciplinaire, l'équipe vise à concevoir des activités d'enseignement pour la classe de Terminale où interviennent conjointement des professeurs de philosophie et de mathématiques ou de philosophie et de physique. L'étude des contenus scientifiques dans le cadre d'une réflexion épistémologique est un moyen offert aux élèves pour qu'ils puissent leur donner du sens. Il s'agit notamment de mettre en perspective les spécificités de la pensée mathématique (langage, démarche, nature des objets...). Réciproquement, en s'appuyant sur des exemples concrets et en mobilisant des connaissances empruntées aux domaines des mathématiques et de la physique, l'enseignant de philosophie alimente la réflexion épistémologique menée avec ses élèves. Les activités conçues par l'équipe sont ensuite expérimentées en classe et analysées. L'objectif est ainsi de constituer des ressources mises à disposition des enseignants. L'équipe vise également à proposer des formations au PAF centrées sur ces ressources.

A.2 – Travaux réalisés en 2014-2015

Deux principaux axes de travail ont été dégagés lors de la première réunion :

Axe 1 : *Le paradoxe de Condorcet (pour un travail à court-moyen terme)*

Axe 2 : *Probabilité et indéterminisme (pour un travail à plus long terme)*

Le travail autour de l'axe 1 a conduit à la réalisation de la ressource suivante (en cours de finalisation) :

Ressource « Condorcet et le problème du choix social »

Problématique

Comment prendre une décision, dans une société démocratique, au sujet du bien-être de tous ou de l'intérêt commun ? Et comment prendre une décision qui soit la meilleure possible ou qui soit incontestable ? Quel doit être le fondement de l'autorité politique ?

Le principe de la « souveraineté du peuple », qui nous est familier, pose plusieurs problèmes :

- Problème de la connaissance de la volonté du peuple. On peut interroger des individus séparément mais

comment, en tenant compte des « préférences individuelles », déterminer ce que veut la collectivité ?

- Problème de l'existence de la volonté du peuple, c'est-à-dire d'un accord ou d'un consensus sur quelque chose, soit une « préférence collective » (ce qui n'est pas évident compte tenu de la diversité des intérêts qui composent une société).

Les démocraties occultent généralement ces deux derniers problèmes en instituant un fonctionnement qui a valeur de réponse et qui semble aller de soi. La volonté du peuple existe et elle est connue par le moyen du vote et le décompte des suffrages exprimés : c'est la volonté majoritaire. L'idée est que parmi plusieurs choix soumis au vote, il sera possible d'établir un classement d'où se dégagera, de manière incontestable, un plus grand élément : un choix obtenant plus de suffrages que tous les autres.

Les paradoxes de Condorcet vont à l'encontre de cette idée simple. D'une part le « plus grand élément » change selon le système de classement ou de décompte des suffrages qui est utilisé. D'autre part il n'y a pas nécessairement de « plus grand élément » qui l'emporte sur tous les autres. Ce qui est en question c'est la possibilité de déterminer la volonté du peuple, ce que veut le peuple, de manière incontestable. Les différents systèmes de votes ne dévoilent pas une préférence collective, qui existerait en soi, elles la construisent, et cette construction peut être remise en cause.

Peut-on alors prétendre « gouverner selon la volonté du peuple » ? Une objection de type sceptique consisterait à douter de la possibilité même qu'il puisse y avoir une préférence collective dans une société. La volonté du peuple, notion si familière en démocratie, pourrait être une notion vide. Et faute d'avoir un contenu, elle aurait essentiellement une fonction idéologique : elle serait un imaginaire qui légitime les institutions et les gouvernements (de même que la monarchie se référait à la volonté de dieu).

Présentation de l'activité

L'activité proposée présente les paradoxes de Condorcet puis se confronte à cette objection sceptique. On se demandera s'il est possible d'énoncer de manière rationnelle et incontestable une volonté du peuple :

- Le travail en mathématiques vise à une clarification des paradoxes de Condorcet, en définissant correctement les notions d'ordre et de classement, puis la comparaison de différents outils ou méthodes pour agréger les préférences individuelles en une préférence collective.

- Le travail en philosophie interroge le cadre conceptuel dans lequel la volonté du peuple est pensée. Nos institutions démocratiques privilégient « l'agrégation » des préférences individuelles par des élections. N'est-il pas plus pertinent de rechercher un « dépassement » des préférences individuelles par la mise en place de délibérations collectives ? Qui plus est, la volonté générale existe-t-elle ou est-elle un mot vide ?

Travail autour de l'axe 2 : Probabilité et indéterminisme

Plusieurs documents ont été examinés par le groupe. Tout d'abord, le problème de la définition de la notion de probabilité a été discuté (circularité de la définition de Laplace, définition de Kolmogorov, approche fréquentiste), soulevant la question de l'interprétation des probabilités, en distinguant une visée épistémique (logique ou subjective) d'une interprétation objective (fréquentiste ou en termes de propensions), ainsi que la question de l'axiomatisation des probabilités (Kolmogorov ou de von Mises). De même, à la notion de hasard peut correspondre un premier type d'interprétation subjective (une coïncidence, comme s'il existait une finalité), un second type d'interprétation subjective (le hasard en tant que reflet de notre ignorance) et une interprétation objective, un hasard intrinsèque aux phénomènes observables (Bohr) ou intrinsèque au monde (interprétation ontologique de Popper). L'examen de ces distinctions a fait apparaître la nécessité de rédiger un glossaire afin d'être au clair sur les différentes significations des termes employés.

Lors d'une seconde séance, la discussion d'un texte de Kojève a conduit à préciser les notions de déterminisme et d'indéterminisme : le déterminisme est distingué de la causalité ; il est associé à la possibilité de prévoir (du côté des théories) ; la causalité porte sur une relation supposée entre les phénomènes. Le texte a permis également de mettre en évidence une analogie possible entre le lancer d'un dé et la désintégration de noyaux radioactifs. Sur la base de ces réflexions, il est décidé d'élaborer

une activité sur le thème des probabilités et de l'indéterminisme à partir de l'exemple de la radioactivité.

A.2 – Perspectives

Les travaux de l'équipe math-philo se poursuivront durant l'année 2015-16 autour de l'axe 2 explicité ci-dessus.

Parallèlement, il est prévu en termes de prolongement de l'axe 1 :

Proposition d'une formation au PAF sur la démocratie et les mathématiques du choix social

- cette formation pluridisciplinaire sera ouverte aux professeurs d'histoire-géographie, de sciences économiques sociales, de philosophie et de mathématiques
- la formation, d'une durée d'une journée, s'appuiera sur la ressource « Condorcet et le problème du choix social » et son expérimentation prévue en 2015-16
- la proposition de formation sera déposée en décembre 2015 pour une réalisation en mars-avril 2017, en cas d'acceptation de la formation dans le cadre du prochain PAF

Enfin, l'équipe IREM est soucieuse de la valorisation du corpus, très riche, de ressources produites. Pour cela, nous envisageons :

Proposition d'exploitation des ressources « Géométries non euclidiennes (GNE) » et « nombres complexes »

- la ressource GNE sera ré-expérimentée durant l'année 2015-2016 en donnant lieu à une captation vidéo
- une brochure sera à terme élaborée, regroupant les ressources GNE et nombres complexes, ainsi que leurs satellites, en y joignant une analyse des expérimentations menées en classe
- un article présentant les enjeux philosophiques et didactiques des GNE, la ressource produite et une analyse des expérimentations sera également rédigée et soumis à publication dans une revue d'interface (ex : Repères IREM)

Ces diverses actions seront réalisées selon un calendrier qui est fonction des moyens octroyés au groupe.

B – ACTION DE FORMATION CONTINUE

Un stage de formation continue a été accepté dans le cadre du PAF pour l'année 2015-2016.

Situation, contexte :

Les géométries non-euclidiennes constituent un exemple utilisé en cours de philosophie de Terminale. Pour autant, elles demeurent un objet aux multiples facettes, difficile à saisir. Le but de cette formation est, d'une part, de proposer des regards croisés (du mathématicien, du physicien et du philosophe) éclairant l'histoire et les enjeux des géométries non-euclidiennes, et d'autre part, de présenter une activité pédagogique interdisciplinaire exploitant l'exemple de ces géométries et co-animée par le professeur de mathématiques et le professeur de philosophie.

Objectifs de formation (compétences à acquérir) :

- s'initier aux géométries non-euclidiennes suivant plusieurs perspectives, celles des mathématiques, de l'histoire, de l'épistémologie, de la philosophie et de la physique
- en philosophie : apprendre à exploiter l'exemple des géométries non-euclidiennes pour traiter de façon innovante la question de la vérité (la vérité sous l'angle du rapport de la raison au réel)

- en mathématiques : développer la culture mathématique avec des éléments d'épistémologie et d'histoire des mathématiques, développer le raisonnement et le langage mathématiques

Présentation des contenus de la formation :

Première journée en présentiel (mardi 8 mars 2016) :

Présentation des géométries euclidiennes selon plusieurs perspectives :

- l'émergence des géométries non-euclidiennes : repères historiques et formalisation mathématique ;
- les principaux enjeux épistémologiques : en mathématiques, physique et philosophie.

Mise à disposition sur M@gistère de documents d'approfondissement des présentations.

Première demi-journée en distanciel : exploration des textes sur les géométries non-euclidiennes sous ses multiples aspects pour approfondir les notions abordées lors de la première journée ; travail collaboratif : commentaires, questions et propositions de documents complémentaires déposés sur M@gistère.

Seconde journée en présentiel (mardi 12 avril 2016) :

- bilan du travail à distance ;
- présentation détaillée des objectifs et du déroulement de l'activité pour la classe « Géométrie et réalité : la question de la vérité » (dans cette activité, il s'agit de manipuler un exemple de géométrie non-euclidienne, puis d'ouvrir à une discussion philosophique sur la vérité sous l'angle du rapport de la raison au réel) ;
- ateliers d'appropriation de l'activité ;
- mise en commun des travaux en ateliers et discussion collective.

Deuxième demi-journée en distanciel : expérimentation par les enseignants de l'activité dans leurs classes et comptes-rendus déposés sur M@gistère.

Intervenants :

Membres de l'équipe « Mathématiques et Philosophie » de l'IREM de Montpellier :
Manuel Bächtold, Thomas François, Thomas Hausberger, Patrice Marie-Jeanne

C – RELATIONS INSTITUTIONNELLES

- Séminaire HiPhiS

Ce séminaire, au carrefour de quatre grands champs disciplinaires (philosophie, droit, sciences et médecine) vise à attirer l'attention de *l'ensemble de la communauté universitaire* (enseignants et étudiants) sur *l'intérêt interdisciplinaire* et les *enjeux philosophiques* des recherches accomplies dans les équipes et les laboratoires de nos universités, ainsi que dans la communauté scientifique internationale.

Il s'agit de rencontres où les regards sont croisés, en prise directe avec les problèmes qu'affrontent les diverses disciplines et avec le grand espoir - fondé par D. Lecourt dans son rapport au Ministre sur l'enseignement de la Philosophie des Sciences - que si l'on prend soin d'analyser philosophiquement l'histoire des conceptions, théorisations et formalisations dont ces problèmes portent la trace, ce questionnement s'avèrera utile à la recherche elle-même.

Le séminaire HiPhiS a été mis en place en 2009, fruit d'une initiative commune aux trois universités montpelliéraines. Il compte une séance mensuelle, autour d'un thème général fédérateur fixé chaque année. Chaque rencontre comporte 1h30 d'exposé et 0h30 de débat. Le programme est disponible à l'adresse

http://www.i3m.univ-montp2.fr/seminaires-et-groupes-de-travail/index.php?option=com_content&view=article&id=59&catid=19&sem=597 ou <http://hiphis.umsf.eu>

Le séminaire HiPhiS bénéficie du soutien des trois universités montpelliéraines ainsi que de l'IREM, de la Maison des Sciences de l'Homme de Montpellier et du CNRS.

Porteurs de projet : Thierry Lavabre (UM), Thomas Hausberger (UM), Pascal Nouvel (UPVM).

Programmation :

1^{er} décembre 2014 : David Rabouin (Université Paris Diderot Paris 7)

Mathématiques et fictions chez Leibniz

16 décembre 2014 : Hugues Chabot (Université Lyon 1 Claude Bernard)

Les voyages astronomiques au XVII^e siècle sont-ils des expériences de pensée ?

2 juin 2015 : Pascal Nouvel (Université Paul-Valéry Montpellier)

Enquête sur le concept de modèle.

Evènement associé à la quatrième Journée Epistémologie de l'UM

GROUPE PROBABILITÉS ET STATISTIQUE

Membres : BRESSON Daniel, DELATOUR Françoise, LAVERGNE Christian, **SCHADECK Jean-Marie**, **PLAZEN Marc** et avec la participation précieuse de Noël BASCOU qui est retraité.

FORMATION CONTINUE 2014 -2015

Daniel BRESSON a assuré une formation « Probabilités » pour les enseignants stagiaires de lycée professionnel à l'ESPE de Montpellier, à la demande des stagiaires eux-mêmes, et validé par la formatrice pédagogique ESPE, Lydia CALIA-FALGAIROLLE.

Il a assuré deux journées de formation pour les stagiaires 18 heures, et une journée pour les stagiaires 9 heures sur le thème des probabilités dans le programme de baccalauréat professionnel et de CAP.

Ces journées ont été aussi un moment d'échange et ont permis aux stagiaires de poser des questions sur les programmes, les modalités d'évaluation, les CCF.

COMMISSIONS INTER-IREM 2014 -2015

Marc PLAZEN a participé aux réunions de la commission Inter Irem.

En particulier, il a échangé avec les autres participants, et notamment avec Claudine VERGNE et Pascale BOULAIS du groupe de Perpignan.

Marc PLAZEN centralisera le recensement des publications IREM. Il s'adressera à tous les membres de la commission pour récupérer les informations qui ont déjà été récoltées. Il utilisera aussi du travail qui est fait dans Publimath. Ceci afin de mettre à jour cette liste des publications sur le portail, liste qui demande à être mise à jour depuis 2011.

TRAVAUX REALISES EN 2014-2015

Nous nous sommes attelés (lourde tâche) à la relecture et la correction des articles que nous avons élaborés au fur et à mesure que paraissaient les nouveaux programmes. Ils seront rassemblés dans un document de synthèse de notre travail sur les nouveaux programmes, et qui devra être achevé avant la fin de l'année 2015.

Il est destiné aux enseignants de lycée général, technologique et professionnel. Pour sa conception, nous avons analysé les programmes et leurs différents documents d'accompagnement. Pour répondre aux questionnements de nos collègues, nous proposons ici quelques compléments.

À partir des notions abordées dans les programmes officiels, nous reprenons les fondamentaux de la statistique descriptive, des probabilités et de la statistique inférentielle.

Nous remercions tous les collègues rencontrés dans nos établissements et lors de différents stages pour leurs remarques et questions qui ont permis de nourrir notre réflexion.

En voici le plan actuel

Table des matières

Introduction

Partie A statistique descriptive

Médiane et Quantiles

Notion de dispersion et résumés statistiques (à partir des distances usuelles)

Partie B probabilités

la loi binomiale

Introduction de la loi normale

démonstration "élémentaire" du théorème de Moivre Laplace

annexe : une preuve de la formule de Stirling avec équivalent de l'erreur

Le théorème central limite (en relecture)

Partie C statistique inférentielle

Quelques notions de statistique inférentielle

Fluctuation et prise de décision avec la loi binomiale

Différence entre intervalle de fluctuation et de confiance dans le cas de la loi de Bernoulli (en relecture)

Intervalle de fluctuation asymptotique (en relecture)

Comparaison de fréquences (on utilise deux intervalles de confiance en lieu et place d'un intervalle de fluctuation)

PERSPECTIVES

- Finalisation du document à paraître.
- Elaborer une série d'exercices type pour accompagner le document précédent.
- Préparation des stages à venir.

Nous regretterons le départ de Noël BASCOU, que nous remercions pour sa participation bénévole depuis septembre 2012.

Jean-Marie SCHADECK devrait assurer la responsabilité du groupe.

GROUPE « RESCO » - RESOLUTION COLLABORATIVE DE PROBLEMES

Membres : AZZIZ Saïd, MALGOIRE Jean, MODESTE Simon, SAUTER Mireille, VIRDUCCI Sébastien, YVAIN Sonia

Problématique des recherches pour 2014 - 2015

À la suite des travaux effectués les années précédentes, nos sujets d'étude se centrent autour des axes suivants :

Résolution de problèmes, démarche d'investigation et compétences complexes

En quoi la résolution de problèmes ouverts favorise-t-elle la mise en œuvre d'une démarche d'investigation ?

La démarche d'investigation est recommandée dans les programmes de collège depuis 2005. Or le canevas préconisé pour ces démarches d'investigation présente de nombreuses analogies avec les différentes phases de la recherche collaborative d'un problème ouvert que l'on a pu mettre en évidence lors de nos expérimentations. La résolution de problèmes prend également une place importante dans les nouveaux programmes de seconde, qui incitent à étudier les mathématiques à partir de la résolution de problèmes.

L'idée générale qui sous-tend le rôle central de la résolution de problèmes dans le curriculum mathématique est que « l'on apprend des mathématiques en résolvant des problèmes ». Nous nous intéressons d'une part à l'identification des compétences transversales complexes liées aux démarches de recherche, à l'argumentation et à la preuve, et, d'autre part, à des notions des programmes potentiellement et effectivement travaillées selon les niveaux (analyse a priori et analyse a posteriori).

Proposer aux élèves une activité de recherche d'un problème ouvert vise la mise en œuvre de compétences spécifiques, souvent absentes des exercices traditionnels. Évaluer ces compétences est une tâche complexe pour plusieurs raisons :

- les élèves travaillent en groupes : comment percevoir la part du travail de chacun ?
- évaluer ces compétences ne peut se faire qu'en proposant un problème ouvert : doit-on proposer un problème ouvert lors d'une évaluation ?
- tous les problèmes ne mettent pas en jeu les mêmes compétences : quelles compétences sont liées au problème proposé et quels indicateurs retenir pour identifier sans ambiguïté les compétences mises en œuvre ?

Nous avons identifié, de manière sans doute non exhaustive, les compétences suivantes, spécifiques à l'activité de résolution de problèmes :

1. Compétences mises en œuvre dans la phase de recherche :

- Modéliser des objets par une représentation mathématique (identifier des possibles et expliciter ses choix)
- Évaluer la cohérence d'un résultat et le confronter à la situation
- Formuler un sous-problème ou un problème connexe
- Explorer sur des exemples, des cas particuliers, réduire un problème en traitant des cas particuliers, faire des liens entre le particulier et le général
- Organiser sa recherche et structurer les objets (présence de phases de synthèse)
- Formuler des conjectures, les mettre à l'épreuve (sur les cas traités, sur d'autres cas, puis tenter

de les démontrer)

- Identifier les grandeurs pertinentes, les nommer et comprendre leur interdépendance
- Savoir changer son fusil d'épaule, explorer de nouvelles pistes
- Prendre l'initiative d'utiliser du matériel pertinent pour manipuler, un environnement informatique le cas échéant
- Identifier et mobiliser les notions mathématiques potentiellement en lien avec une situation
- Se prononcer sur le caractère de généralité des résultats, distinguer une conjecture d'un résultat établi, utiliser un exemple générique

2. Compétences mises en œuvre dans la phase de restitution :

- Concevoir un support clair (affiche, transparent, document numérique) utilisant des représentations pertinentes (tableaux, schémas, notations...)
- S'exprimer avec précision pour présenter à la classe un travail individuel ou collectif et rendre compte fidèlement d'un travail
- Écouter, questionner et donner un point de vue en respectant les règles du débat

Les énoncés des problèmes : notion de « fiction réaliste »

Quel type d'énoncé proposer pour faire comprendre aux élèves l'intérêt des mathématiques en dehors du seul cadre de la discipline (dans d'autres sciences ou sur des problèmes concrets) ? Quelles sont les situations réelles ou pseudo-réelles qui donnent lieu à des problèmes propices à une recherche collaborative ? Comment peut-on amener les élèves à problématiser ces situations, à choisir un modèle, à en changer ? Cette question est bien évidemment à mettre en relation avec les "thèmes de convergence" et avec "l'introduction aux disciplines scientifiques", mentionnés dans les programmes de collège et de lycée.

Nous faisons l'hypothèse qu'un problème posé dans le cadre d'une situation réelle ou réaliste favorise sa dévolution ; cette hypothèse est étayée par l'observation du travail des élèves en classe et par la teneur des échanges entre les classes, qui montrent que les élèves s'approprient le problème.

Or, la mathématisation de problèmes issus de la réalité est généralement beaucoup trop complexe pour être proposée à des élèves de collège et de lycée dans le temps contraint de la classe. Ceci conduit souvent aux « problèmes concrets » proposés dans les manuels, dans lesquels le travail de mathématisation est pris en charge dans l'énoncé et pour lesquels aucune initiative n'est laissée à l'élève.

Le dispositif de résolution collaboratif de problème donnant une place importante à l'objectif de mathématisation, nous avons été amenés à proposer des situations non mathématiques *a priori*, posées dans un contexte fictif mais réaliste, pour laquelle la recherche demande une mathématisation. Cette mathématisation peut renvoyer à un ou des problèmes mathématiques, les choix faits par les élèves pouvant faire émerger des problèmes connexes ou des variantes du problème mathématique dont nous visons la recherche. Nous qualifions de telles situations de « fictions réalistes ».

En proposant de telles situations, nous voulons montrer un usage particulier des mathématiques, souvent absent des manuels : la mathématisation d'une situation. La phase de mathématisation demande de faire des choix et de réfléchir aux relations entre objets mathématiques et objets réels. Nous faisons l'hypothèse que ce travail de mathématisation modifie le rapport aux mathématiques des élèves.

Le traitement mathématique de cette fiction réaliste met en avant les aspects des mathématiques concernant les applications des mathématiques à d'autres champs de la connaissance humaine, qui sont habituellement peu travaillées dans les classes : les relations dialectiques entre objets réels et objets mathématiques, la fonction d'aide à la décision : résoudre un problème, même partiellement, permet d'anticiper des résultats sans avoir à effectuer les actions dans le monde réel, résultats qui peuvent être

confrontés à la situation de la fiction réaliste, avec un retour éventuel sur les choix mathématiques initiaux.

Enfin, proposer un énoncé original ou un problème mathématique sous la forme d'une fiction réaliste inédite met notre dispositif à l'abri des solutions existant sur Internet, ce qui est important compte tenu de notre dispositif.

Les modifications engendrées par le dispositif de résolution collaborative

Quels sont les changements de postures induits par ces pratiques : changements de posture des élèves d'une part et des enseignants d'autre part ? Quels sont les effets de ces changements de posture ? Il faut noter que ces changements dus au travail collaboratif se situent à deux niveaux : à l'intérieur des classes et entre les enseignants impliqués dans cette démarche.

Pour les élèves, ce dispositif vise

1. à faire évoluer le regard qu'ils portent sur les relations entre les mathématiques et la réalité dans un sens large (situation concrète, autres disciplines, dialectique outil/objet et changement de cadres : géométrie/numérique, numérique/algébrique),
2. à permettre d'identifier que l'activité mathématique de résolution de problème consiste en un va-et-vient entre situation initiale, exploration du problème, désignation des objets ou des grandeurs pertinentes, identification de propriétés et de relations vérifiées par ces objets ou ces grandeurs permettant d'établir les énoncés vrais sur lesquels appuyer le raisonnement, élaboration de conjectures, mises à l'épreuve des conjectures, recherche d'une preuve ou de contre-exemples, retour au problème initial,
3. à développer la capacité à mobiliser des savoirs non désignés dans la situation en prenant en compte les résultats des actions conduites dans la phase d'exploration.

Pour les enseignants, ce dispositif vise à faire évoluer les pratiques

1. en mettant en avant l'importance de la démarche d'investigation et des démarches expérimentales,
2. en incitant à mettre en place avec les élèves un contrat didactique différent du contrat habituel de la classe les incitant à une plus grande prise d'initiative,
3. en invitant à avoir un regard réflexif sur ses propres pratiques enseignantes.

Les ressources

Le nombre important de classes de tous niveaux (environ 50 classes de la sixième à la terminale pour la session de résolution collaborative de janvier 2015) engagées dans la résolution collaborative nous permet d'enrichir les analyses a priori, d'identifier les points forts et les points faibles des problèmes proposés, de rendre compte du travail effectif des élèves et d'envisager des évolutions. Ceci permet de nourrir des ressources à destination des enseignants.

Un de nos objectifs est de mettre à disposition des enseignants ces ressources et l'outil d'échange adapté, pour leur permettre de continuer à mettre en place de telles résolutions collaboratives avec d'autres collègues. Nous nous posons également la question de la diffusion au-delà de la communauté de pratique existante : la mise à disposition seule de ressources préparées et d'un outil d'échange adapté incite-t-il les enseignants à créer des communautés collaboratives ? Quelles doivent être les caractéristiques de cet outil ? Quel type d'accompagnement des enseignants proposer ? Quelles améliorations, quelles modifications favoriseront l'usage de notre site ?

Méthodologie

Nous nous appuyons sur une communauté de pratique déjà constituée d'une vingtaine d'enseignants de collège et de lycée, ayant participé les années précédentes à des travaux collaboratifs sur la résolution de problèmes à distance avec leurs classes. Cette communauté profite chaque année de l'arrivée de nouveaux collègues, grâce au stage du Plan Académique de Formation.

Ce travail collaboratif implique un corpus d'élèves diversifié, issus d'établissements de zones de recrutement très différentes (collèges en zone d'éducation prioritaire, de centre-ville, de lycée général, technologique ou professionnel) ; les classes de la sixième à la terminale y sont représentées (en France ou en pays francophones). Les problèmes proposés sont des problèmes ouverts favorisant un travail expérimental dans divers cadres mathématiques. Les élèves travaillent par groupe de 3 classes. Lors de la première séance, les élèves découvrent le problème et préparent des questions qu'ils adresseront aux deux classes avec lesquelles leur classe est associée. L'objectif est de faire émerger un questionnement sur les différents choix possibles permettant un traitement mathématique du problème. La place des questions dans le dispositif est significative dans la mesure où elle déclenche le processus de mathématisation. Le fait de laisser vivre les questions permet de rendre visible les interrogations des élèves, et de les traiter collectivement. C'est dans la phase des réponses que, d'une part, les questions pertinentes pour le processus de mathématisation vont se dégager et que, d'autre part, vont apparaître les différents choix possibles de mathématisation. Les élèves expriment d'autant plus librement leur questionnement qu'il est à destination d'autres élèves. À leur tour, ils vont recevoir des questions émanant d'autres classes de leur groupe, souvent communes aux leurs, les amenant à répondre à leurs propres questions. Ces questions similaires leur permettent souvent de mieux identifier les grandeurs pertinentes et, à travers les réponses à rédiger, de débiter le processus de mathématisation.

Prenant en compte les échanges des élèves, une relance signée par l'enseignant-chercheur du groupe ResCo et rédigée par ResCo, fixe les choix et vise à orienter la recherche vers un problème mathématique commun, se basant sur les propositions des élèves pour fixer des choix de mathématisation de certains éléments du problème initial. Elle permet d'explicitier les choix faits parmi ceux envisagés par les élèves lors de la phase des questions-réponses. À l'issue de la relance, les élèves sont amenés à chercher un même problème mathématique, issu des choix de mathématisation fixés par l'équipe ResCo.

Travaux réalisés

Élaboration d'une fiction réaliste et de sa relance :

Le champ et l'éolienne

Eva, une cultivatrice, a laissé l'entreprise Greenergie construire un parc d'éoliennes régulièrement disposées sur ses terres. L'entreprise Greenergie a accepté qu'Eva exploite une éolienne du parc et qu'elle cultive un champ rectangulaire ne contenant que cette seule éolienne.

Quelle est l'aire maximale du champ à cultiver d'Eva ?

La relance (voir annexe 1)

Formation et accompagnement des enseignants :

Jusqu'en 2009, l'engagement des enseignants dans une phase de résolution collaborative n'était possible que dans le cadre du stage proposé au PAF de l'académie de Montpellier. Depuis, nous maintenons une plateforme Internet permettant à des professeurs de participer à une session de résolution collaborative. Cette plateforme doit amener des enseignants et formateurs à développer et étendre leur activité professionnelle. La plateforme est enrichie chaque année par les échanges des classes participant à la recherche d'un nouveau problème (la session de recherche est initialisée dans le cadre du stage PAF,

mais elle implique environ 60 % d'enseignants d'autres académies ou de l'étranger). Toutefois, l'outil choisi montre des faiblesses concernant la confidentialité et les ergonomies d'utilisation et de maintenance.

Mise en place d'un nouveau forum :

Parallèlement à la migration du site de l'IREM vers Joomla, nous avons mis en place un forum (phpBB) qui correspond à la partie privée de l'ancien site. Il héberge certaines ressources et surtout la zone d'échanges pour le travail collaboratif. Ce forum est hébergé par un serveur de l'université.

Publications :

ResCo (2014), La résolution collaborative de problèmes comme modalité de la démarche d'investigation, publication dans le n° 96 Revue Repères IREM

Yvain, S. Étude de la transposition du processus de modélisation mathématique des pratiques en laboratoire de recherche à la classe. Analyse des conditions de la dévolution du processus de mathématisation aux élèves, dans Bachtold M., Munier V., Durand-Guerrier V. (eds) Épistémologie et didactique (à paraître en 2016 aux PUFC)

Yvain S., Gardes M.L. Un dispositif original pour appréhender le réel en mathématiques : la résolution collaborative de problème, in Aldon G., Di Paola B., Fazio C., (Eds) Mathematics and reality, proceedings of CIEAEM 66. Quaderni di Ricerca in didattica, 24(1), 363-369, ISSN 1592-4424

Perspectives

Nous envisageons de poursuivre nos recherches avec pour objectifs de :

Faire vivre en classe une authentique activité de recherche mathématique, en appui sur des problèmes posés en dehors des mathématiques afin de mettre en jeu des activités de modélisation et de mathématisation.

Développer des ressources à partir des problèmes déjà étudiés pour permettre aux enseignants une plus grande autonomie. Nous souhaitons en particulier rédiger une brochure.

Approfondir notre réflexion sur la question des fictions réalistes en mathématiques, en particulier sur les conditions favorisant la dévolution aux élèves du processus de mathématisation.

Accompagner les enseignants dans la mise en place de dispositifs de résolution de problèmes lors du stage PAF, en particulier sur la gestion de la classe lors de travaux de groupe.

Chercher des outils d'analyse pour mesurer l'impact sur les élèves du travail collaboratif en liaison avec le pilier 7 du socle commun et l'évaluation par compétences, approfondir notre réflexion sur les compétences complexes (compétences méta-mathématiques) : quelles compétences sont mises en œuvre lors des différentes phases de résolution collaborative (situation de classe singulière) ? Quels outils concevoir pour les évaluer ?

Poursuivre le travail engagé avec l'équipe DREAM (IREM de Lyon, IFE) : <http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/recherche/equipes-associees/problemes-et-enseignement-des-mathematiques/>

S'appuyant sur des expériences de plusieurs années, le groupe DREAM-ResCo développe un questionnaire qui doit permettre, parallèlement à l'étude de l'élaboration et de la diffusion des

problèmes de recherche, d'approfondir l'analyse des effets des mises en œuvre sur les élèves. Les questions suivantes font désormais parties du développement de la recherche.

1. Quelles sont les connaissances, les compétences transversales et méta-mathématiques qu'il est possible d'évaluer dans une pratique de recherche de problème ? Et quels sont les indicateurs qu'il est possible de mettre en place ?
2. La créativité et l'invention mathématique développées dans les problèmes de recherche modifient-elles l'image des mathématiques chez les élèves (et leur envie de faire des mathématiques), les professeurs ?
3. Les problèmes de recherche qui développent une forme d'acquisition des savoirs font-ils progresser les élèves dans les autres domaines de l'activité mathématique ? Comment les élèves réinvestissent-ils dans d'autres cadres les compétences et les connaissances développées ?

FORMATION CONTINUE

Les membres du groupe ont animé un stage inscrit au PAF :

Développer et valoriser des compétences complexes par la résolution de problèmes au collège et au lycée

Durée : 2 jours de présentiel et travail à distance sur la plateforme pendant un mois et demi

Lieu : Université de Montpellier (07 novembre et 12 décembre 2014)

Pour cette formation, le problème « Le champ et l'éolienne » a été cherché dans environ 50 classes de janvier à février 2015.

Un nouveau stage a été proposé au Plan Académique de Formation 2015-2016 sous un format hybride H2 (deux jours en présentiel et une journée à distance) :

Résolution collaborative de problème au collège et au lycée : travail en groupe, échanges entre classes.

ACTIVITÉS AU NIVEAU NATIONAL

Proposition de l'IREM de Montpellier pour être lieu d'éducation associé à l'IFE (LéA) :

L'IREM de Montpellier est un LéA du second cercle depuis septembre 2014.

Un dossier de candidature pour devenir LéA autour de la recherche ResCo en partenariat avec DREAM a été constitué.

Participation aux travaux du réseau inter-IREM

Réunions de la CII Collège (Sauter Mireille, Sonia Yvain)

21, 22 novembre 2014, 27,28 Mars 2015, 18, 19, 20 juin 2015

Interventions à des colloques

Colloque inter-IREM national Epistémologie au Mans 29 et 30 mai 2015

Atelier : Un dispositif original pour appréhender le réel en mathématiques : la résolution collaborative de problème : Sonia YVAIN et Marie-Line GARDES

Résumé de la communication :

Nous proposons d'engager une réflexion sur les mathématiques et le réel à partir d'un dispositif particulier : la résolution collaborative de problème en classe et entre classes. Les problèmes proposés pour une session de résolution collaborative sont issus de situations concrètes, pour lesquelles plusieurs modèles mathématiques sont envisageables. On attend des élèves qu'ils explorent la situation, fassent des choix permettant un traitement mathématique du problème, utilisent ou élaborent des concepts mathématiques pour modéliser les objets concernés par cette situation, mettent au point des procédures de résolution et de validation, vérifient la vraisemblance et la cohérence des solutions. Nous faisons l'hypothèse que ce type de problème favorise la dévolution du processus de mathématisation aux élèves. Nous proposons d'axer les réflexions et les discussions sur cet aspect en invitant les participants à vivre les différentes étapes du dispositif tout en illustrant nos propos par des productions d'élèves.

Le champ et l'éolienne : Relance

Vous avez bien cherché le problème des éoliennes dans plus de 50 classes (environ 1500 élèves) de la sixième à la terminale. Vous vous êtes posé beaucoup de questions intéressantes. Pour traiter mathématiquement le problème tous ensemble, nous devons faire des choix. En faisant la même modélisation, nous étudierons ainsi le même problème mathématique.

A partir des questions et réponses que vous avez proposées, on posera que :

- a) Les terres d'Eva sont un terrain plat, très grand et sans limites définies.
- b) Ce terrain étant très grand, les éoliennes (vues de très haut) sont assimilées à des points (on néglige les dimensions des socles, des pales ...)
- c) Les éoliennes sont réparties sur tout le terrain et occupent (y compris celle d'Eva) tous les sommets d'un quadrillage carré d'unité 1 hectomètre.
- d) L'éolienne d'Eva est au centre de son champ rectangulaire.
- e) Il peut y avoir des éoliennes sur les bords du champ d'Eva; dans ce cas, elles sont considérées à l'extérieur du champ.

N'oubliez pas que l'on cherche quelle est la plus grande aire possible pour le champ d'Eva.

Bonnes recherches !

Pour les élèves plus avancés dans leurs recherches, je vous propose de réfléchir à la question avec les variantes suivantes de la contrainte d):

- d') On n'impose plus à l'éolienne d'Eva d'être au milieu de son champ. (C'est à dire on supprime d)...))
- d'') On conserve la contrainte que l'éolienne d'Eva est au centre de son champ mais on impose en plus qu'une autre éolienne se trouve au milieu d'un côté du champ d'Eva.

J'attends avec impatience vos résultats.

Jean Malgoire

Maître de conférences à l'université de Montpellier

Annexe 2

Descriptif du stage de formation continue

Intitulé : Résolution collaborative de problème au collège et au lycée : travail en groupe, échanges entre classes

Depuis plusieurs années, l'IREM de Montpellier organise, lors de stages de formation continue, une recherche collaborative entre classes sur un problème de recherche, via internet.

Cette année 80 classes de la sixième à la terminale participent pendant 5 semaines à ce travail collaboratif. Les échanges s'effectuent sur une plateforme gérée par les tuteurs du stage.

Dans l'atelier nous présenterons :

- l'organisation du travail collaboratif dans les classes et entre les classes.
- les caractéristiques des forums des différentes plateformes nécessaires à ce dispositif.
- les motivations des élèves et des enseignants qui s'engagent dans ce travail collaboratif autour d'un problème très particulier que nous appelons fiction réaliste. Nous présenterons les travaux de recherche effectués cette année par les élèves sur la fiction réaliste : Fuites à Fukushima

Objectifs pédagogiques :

Favoriser la prise d'initiative et l'autonomie des élèves

Mettre en œuvre des séquences d'investigation et une démarche expérimentale

Inciter les élèves à résoudre des problèmes en leur proposant des dispositifs qui les responsabilisent et qui favorisent la communication mathématique à l'oral et l'écrit

Réflexion sur les compétences en jeu et sur l'évaluation par compétences

Présentation des contenus de la formation :

Outils théoriques pour asseoir la pratique de la mise en œuvre de situations de recherche

Les participants à cette formation sont sollicités pour mettre en œuvre différents dispositifs de résolution de problèmes

Accompagnement à la mise en œuvre des dispositifs en classe

Partage d'expérience sur la mise en œuvre de résolution de problèmes en groupes

Faire évoluer les pratiques pédagogiques des stagiaires vers un enseignement rendant l'élève plus actif (travail collaboratif, travail en groupes, débat scientifique, narration de recherche)

Faire collaborer des classes entre elles dans la durée pour chercher un problème qui demande une modélisation mathématique ; utilisation d'une plateforme via internet pour les échanges.

Présentation des ressources disponibles sur la partie du site de l'IREM dédié à la résolution collaborative de problèmes

Description de la modalité :

Travail en présentiels (2 journées) en ateliers

Travail d'accompagnement des enseignants dans leurs classes pendant 5 semaines.

Réflexion sur la gestion de la classe lors de travaux de groupes

Compte-rendu des expérimentations effectuées entre les deux présentiels et regard réflexif sur les pratiques

Résolution d'un problème ouvert par les stagiaires, afin de prévoir les conditions propices à une recherche efficace dans les classes

Evaluation proposée :

Engagement des stagiaires dans la résolution collaborative

Évaluation de la formation par les stagiaires en présentiel

Volume des échanges sur le site Internet et respect du calendrier

Retour de questionnaires professeurs et élèves

Durée :

2 journées en présentiel

5 semaines à distance

ACTIVITÉS AU NIVEAU NATIONAL

Proposition de l'IREM de Montpellier pour être lieu d'éducation associé à l'IFE (LéA) :

Le projet pour devenir LéA autour de la recherche ResCo en partenariat avec DREAM a été appuyé très favorablement par le CARDIE (Daniel JOZ). L'IREM de Montpellier sera un LéA du second cercle.

Journées nationales de l'APMEP : Marseille octobre 2013

Animation d'un atelier : Comment faire entrer les élèves dans une démarche d'investigation ?

Sonia Yvain et Sébastien Virduci (voir annexe 2)

Participation aux travaux du réseau inter-IREM

- a) Réunions de la CII Collège (Sauter Mireille)
 - 22, 23 novembre 2013,
 - 4,5 Avril 2014,
 - 19, 20, 21 juin 2014
- b) Participation à l'organisation du colloque inter-IREM national TICE/Collège Montpellier 2014

Interventions à des colloques

- Colloque inter-IREM national TICE/Collège Montpellier 2014 :
 - Atelier : Résolution collaborative de problèmes, une plateforme pour favoriser les échanges entre classes Mireille Sauter, Etienne Mann et Sébastien Virduci (voir annexe 2)
 - Conférence CIEAEM 66 : mathématiques et réalité, du 21 au 25 juillet 2014 à l'IFE à Lyon. Communication de Viviane Durand-Guerrier avec Gilles Aldon : Des problèmes pour favoriser la dévolution du processus de mathématisation Un exemple en théorie des nombres et une fiction réaliste (voir annexe 2)
 - Communication de Marie-Line Gardes et Sonia Yvain : Un dispositif original pour appréhender le réel en mathématiques : la résolution collaborative de problème. (voir annexe 2)
- c) Réunion des équipes DREAM et ResCo, Lyon, 14 février 2014 pour développer un projet de recherche commune en partenariat avec l'IFE
 - d) 4^{ème} rencontre nationale des LéA, Lyon le 21 mai 2014 : communication commune DREAM/ResCo : Les résolutions de problèmes de recherche, quel impact pour l'apprentissage des mathématiques ? (voir annexe 2).

Annexes au rapport
Annexe 1
Descriptif du stage de formation continue

Intitulé :

Développer et valoriser des compétences complexes par la résolution de problèmes au collège et au lycée.

Objectifs pédagogiques :

Favoriser la prise d'initiative et l'autonomie des élèves

Mettre en œuvre des séquences d'investigation et une démarche expérimentale

Inciter les élèves à résoudre des problèmes en leur proposant des dispositifs qui les responsabilisent et qui favorisent la communication mathématique à l'oral et l'écrit

Réflexion sur les compétences en jeu et sur l'évaluation par compétences

Présentation des contenus de la formation :

Outils théoriques pour asseoir la pratique de la mise en œuvre de situations de recherche

Les participants à cette formation sont sollicités pour mettre en œuvre différents dispositifs de résolution de problèmes

Accompagnement à la mise en œuvre des dispositifs en classe

Partage d'expérience sur la mise en œuvre de résolution de problèmes en groupes

Faire évoluer les pratiques pédagogiques des stagiaires vers un enseignement rendant l'élève plus actif (travail collaboratif, travail en groupes, débat scientifique, narration de recherche)

Faire collaborer des classes entre elles dans la durée pour chercher un problème qui demande une modélisation mathématique ; utilisation d'une plateforme via internet pour les échanges.

Présentation des ressources disponibles sur la partie du site de l'IREM dédié à la résolution collaborative de problèmes

Description de la modalité :

Travail en présentiels (2 journées) en ateliers

Travail d'accompagnement des enseignants dans leurs classes pendant 5 semaines.

Réflexion sur la gestion de la classe lors de travaux de groupes

Compte-rendu des expérimentations effectuées entre les deux présentiels et regard réflexif sur les pratiques

Résolution d'un problème ouvert par les stagiaires, afin de prévoir les conditions propices à une recherche efficace dans les classes

Evaluation proposée :

Engagement des stagiaires dans la résolution collaborative

Évaluation de la formation par les stagiaires en présentiel

Volume des échanges sur le site Internet et respect du calendrier

Retour de questionnaires professeurs et élèves

Durée :

2 journées en présentiel - 5 semaines à distance

Annexe 2 : résumé des communications et ateliers

APMEP Marseille 2013

Comment faire entrer les élèves dans une démarche d'investigation ?

Equipe « Résolution collaborative de problèmes » IREM de Montpellier
Sébastien VIRDUCCI

Titre de l'atelier : Recherche collaborative entre classes : le problème de l'artiste

Description de l'atelier en quelques lignes :

Depuis plusieurs années, l'IREM de Montpellier, organise une recherche collaborative entre classes sur un problème ouvert de type « fiction réaliste ». Les élèves sont mis face à une situation nécessitant une modélisation mathématique, ils entrent dans une démarche d'investigation qui leur demande des prises d'initiative et développe leur autonomie. L'organisation de ce travail, le déroulement de ces recherches, les échanges entre classes, pendant 4 à 5 semaines, suivent le canevas d'une démarche d'investigation.

Il sera proposé aux participants de l'atelier :

- la recherche du problème de l'artiste, problème étudié de la sixième à la terminale.
- la présentation de travaux des élèves.
- la description de l'organisation du travail collaboratif dans les classes et entre les classes.

Colloque Montpellier 19-21 juin 2014

Résolution collaborative de problèmes, une plateforme pour favoriser les échanges entre classes

Depuis plusieurs années, l'IREM de Montpellier organise, lors de stages de formation continue, une recherche collaborative entre classes sur un problème de recherche, via internet.

Cette année 80 classes de la sixième à la terminale participent pendant 5 semaines à ce travail collaboratif. Les échanges s'effectuent sur une plateforme gérée par les tuteurs du stage.

Dans l'atelier nous présenterons :

- l'organisation du travail collaboratif dans les classes et entre les classes.
- les caractéristiques des forums des différentes plateformes nécessaires à ce dispositif.
- les motivations des élèves et des enseignants qui s'engagent dans ce travail collaboratif autour d'un problème très particulier que nous appelons fiction réaliste. Nous présenterons les travaux de recherche effectués cette année par les élèves sur la fiction réaliste : Fuites à Fukushima.

CIEAEM

Thème : Logiques dans les pratiques mathématiques

Des problèmes pour favoriser la dévolution du processus de mathématisation. Un exemple en théorie des nombres et une fiction réaliste.

Gilles Aldon, Viviane Durand-Guerrier, Benoit Ray

Résumé : La modélisation est un processus complexe et souvent difficile pour peu que les phénomènes étudiés soient issus de situations réelles. C'est pourtant un travail important du mathématicien qui mérite

d'être abordé dans l'enseignement des mathématiques. Dans le processus de recherche de problèmes dans l'enseignement, nous avons testé à la fois des énoncés posés au sein des mathématiques et d'autres posés en dehors des mathématiques qualifiés de « fictions réalistes » (pour lesquelles un problème inséré dans un contexte fictionnel permet la mise en œuvre d'un processus de modélisation par les élèves). Nous faisons l'hypothèse que la résolution de problèmes relevant de l'une ou l'autre de ces deux catégories participe à la fois au développement de compétences meta-mathématiques et de connaissances mathématiques.

Un dispositif original pour appréhender le réel en mathématiques : la résolution collaborative de problème. (En relation avec l'atelier 1 de la session 1)

Marie-Line Gardes et Sonia Yvain - I3M et IREM de Montpellier.

Les problèmes proposés pour une session de résolution collaborative sont issus de situations concrètes, pour lesquelles plusieurs modèles mathématiques sont envisageables. On attend des élèves qu'ils explorent la situation, fassent des choix permettant un traitement mathématique du problème, utilisent ou élaborent des concepts mathématiques pour modéliser les objets concernés par cette situation, mettent au point des procédures de résolution et de validation, vérifient la vraisemblance et la cohérence des solutions. La mathématisation de problèmes réels (tels que l'on peut les rencontrer au niveau de la recherche) étant généralement beaucoup trop complexe pour être prise en charge au niveau de l'enseignement secondaire, les situations proposées ne sont pas directement issues de la réalité mais elles relèvent de la réalité et sont posées complètement hors du cadre mathématique. C'est la raison pour laquelle elles sont qualifiées de fictions réalistes_ (Ray, 2013). Nous faisons l'hypothèse que ce type de problème favorise la dévolution du processus de mathématisation aux élèves. Nous proposons, dans cet atelier, d'axer les réflexions et les discussions sur cet aspect. Dans un premier temps, nous présentons le dispositif de la recherche collaborative de problème en décrivant l'organisation du travail collaboratif dans les classes et entre les classes. Dans un second temps, nous invitons les participants à vivre les différentes étapes du dispositif : échanges de questions et réponses, la relance, la recherche mathématique et la clôture du problème, tout en illustrant nos propos par des productions d'élèves.

Les résolutions de problèmes de recherche, quel impact pour l'apprentissage des mathématiques ? (Communication orale, avec Léa Paul Valéry)

D. KRIEGER (Ampère Lyon, IREM), S. VIRDUCCI (Paul Valéry Sète, IREM)

Les « problèmes pour chercher » sont une façon différente d'envisager l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques dans le cours ordinaire de la classe. Ils permettent de mettre en évidence et en pratique les ressorts fournis par la dimension expérimentale de l'activité mathématique sur des connaissances mathématiques en lien avec les programmes à différents niveaux d'enseignement (cycle 3, collège, lycée, université) ; les « démarches d'investigation » redonnent du sens aux mathématiques en interrogeant leur pratique en classe ; les équipes DREAM (Démarche de recherche pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques) et ResCo (Résolution collaborative de problèmes) en lien avec les Léa Paul Valéry de l'académie de Montpellier et Ampère de l'académie de Lyon mènent des recherches dans lesquels les problèmes sont centraux. Sur quelques situations classiques ou moins classiques, les ressorts fournis par la dimension expérimentale de l'activité mathématique d'une part, les connaissances mathématiques travaillées en lien avec les programmes à différents niveaux d'enseignement primaire et secondaire, d'autre part sont mis en évidence. Le groupe ResCo de l'IREM de Montpellier élabore un stage de formation continue comportant une session de résolution collaborative de problème. Le dispositif de résolution collaborative de problèmes repose sur des échanges entre des classes qui cherchent à résoudre le même problème, posé sous une forme non

mathématique. Ce dispositif est proposé aux stagiaires, et de manière plus large, il permet le travail d'une communauté d'enseignants qui s'est créée au fil des années en engageant une ou plusieurs classes. Pendant cinq semaines, les élèves échangent des questions, des réponses, des idées, des procédures et des conjectures. Ces échanges sont pris en charge par les enseignants sur une plateforme Internet à accès restreint. La spécificité de ce dispositif conduit à proposer des énoncés originaux, appelées fictions réalistes. S'appuyant sur des expériences de plusieurs années, le groupe DREAM-ResCo développe également un questionnement qui doit permettre, parallèlement à l'étude de l'élaboration et de la diffusion des problèmes de recherche, d'approfondir l'analyse des effets des mises en œuvre sur les élèves. Nous proposerons aux visiteurs deux énoncés de problèmes typiques des travaux qui sont menés. Par ailleurs, nous présenterons le point de vue d'élèves et d'enseignants ayant participé à ce dispositif sur l'impact que peut avoir ce type d'activité mathématique sur l'image des mathématiques. Enfin, nous présenterons une expérimentation menée dans une classe de première scientifique où les deux types de recherche de problème ont été proposés : une recherche collaborative de problème et une recherche de problème issue de la ressource EXPRIME. Une analyse du point de vue des élèves sur les différences et similitudes entre les deux dispositifs d'une part et sur les effets de ce type d'activités mathématiques d'autre part sera donnée. Pour conclure, nous présenterons notre projet de recherche pour les années prochaines qui mettra en réseau le LéA « IREM de Montpellier » (si le projet est accepté) et le LéA « Ampère ». L'objectif de cette recherche est l'analyse des effets de la pratique de résolutions de problème de recherche en classe sur l'apprentissage des concepts mathématiques d'une part et sur la transposition des compétences travaillées dans ces activités de recherche aux autres cadres de l'activité mathématique.

GROUPE 1^{er} DEGRE

Deux sessions de deux journées chacune

- o 29 et 30 Septembre 2014
- o 11 et 12 Mai 2015

BOUDON-AUTEROUCHE Chantal	EEPU Le Patus, St Gély-du-Fesc	CP
GASTAL Sophie	EEPU Léo Malter, Montpellier	CP
GENSAC Hervé	EEPU Ecole Elémentaire publique, Riols	CE1/CE2 – CM1/CM2
GIROUX Laurence	EEPU Jules Ferry, Mudaison	CE2
GRANIER Laëtitia	EEPU Ludwig Van Beethoven, Montpellier	CP
LAPALUS Bruno	EEPU Louisville, Montpellier	CM1/CM2
LE ROUX Caroline	EEPU Ecole Elémentaire publique, Montarnaud	CM1
MERLOT Sylvie	EEPU Le Patus, St Gély-du-Fesc	CP
MONIRA Stéphane	EEI Charles Daviler, Montpellier	CP
PASSET Sylvie	EEPU Sigmund Freud, Montpellier	CM1
VALOUR Florence	EEPU Léo Malet, Montpellier	CM1
VOGEL Sophie	EEPU Périclès, Montpellier	CP
LARGUIER Mirène	Faculté d'Education, UM, Montpellier	Maître de conférences
BONNET-PHILLIP Brigitte	Rectorat de Montpellier	Conseillère pédagogique
JOLIVET Stéphane	Rectorat de Montpellier	IEN

Le groupe est piloté par :

- | Mirène LARGUIER Maître de conférences à la Faculté d'Éducation de Montpellier ([UM2UM](#)) pour la responsabilité scientifique.
- | Nicolas SABY Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Montpellier ([UM2UM](#)) ancien directeur de l'IREM de Montpellier
- | Anne CORTELLA Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Montpellier ([UM2UM](#)) et nouvelle directrice de l'IREM de Montpellier
- | Brigitte BONNET-PHILIP CPC Montpellier Ouest pour la responsabilité administrative.

Rappel : Les missions du groupe

La finalité des travaux du groupe 1^{er} degré est de produire des documents à destination des enseignants et des formateurs d'enseignants.

Il s'agit principalement de réfléchir à l'enseignement d'un thème donné, d'élaborer des séquences d'enseignement sur ce thème, puis de mettre en œuvre les séances dans les classes, et enfin de formaliser les fiches de travail qui seront mises en ligne sur le site de l'IREM et relayées par le site du GDM.

L'objectif est que ces ressources soient utilisées, soit directement par les enseignants, soit dans le cadre de la formation initiale ou continue en étant diffusées par les formateurs.

Le retour à des temps de rencontre plus conséquents (2 X 2 jours) a permis d'effectuer quelques observations, indispensables à l'analyse efficace des séances rédigées précédemment, et à leur amélioration. Certaines de ces observations (Grandeurs et mesures au cycle 2 notamment) ont été réutilisées en formation lors d'animations pédagogiques et de stages.

Le cycle 3 a vécu un grand renouvellement, en effet 5 nouveaux enseignants (sur 6) ont intégré le groupe.

Thème de travail abordé en 2014/2015 :

1) Intégration des nouveaux arrivants, présentation des travaux du groupe finalisés et en cours.

Première session 29 et 30 septembre.

Le travail de cette première journée a permis de présenter (ou de rappeler)

- Les missions du groupe IREM 1^{er} degré de Montpellier ;
- Les spécificités, l'organisation des intersessions ;
- Les domaines travaillés précédemment et les ressources produites
- Les actions menées dans les classes depuis les dernières rencontres IREM
- Les travaux en cours :
 1. Élaborer une progression en géométrie et grandeurs géométriques avec proposition de situations de référence
 2. Structurer la diffusion des ressources.

L'essentiel du travail a porté sur les activités géométriques en cours et la mise en situation des stagiaires autour de la géométrie dans l'espace en cycle 2 et cycle 3

1. La boîte à image (cf. - Atelier COPIRELEM 2013- Quels types d'activités permettent de développer les connaissances spatiales chez les élèves du primaire ? Le cas de la boîte à image - Patricia Marchand *Université de Sherbrooke* / Annette Braconne-Michoux *Université de Montréal*)
2. Approche théorique proposée par Mirène Larguier :
 - « *L'enseignement de la géométrie à l'école primaire* » Article Grand N n°53 pp.39 à 56 René Berthelot – Marie Héléne Salin - Laboratoire de Didactique des Sciences et Techniques – Université BORDEAUX 1 – IUFM D'Aquitaine –
 - « *De l'espace vécu à l'espace représenté* » ➔ La structuration de l'espace Jean-Luc Brégeon (Les niveaux de perception de l'espace)
 - La géométrie : une modélisation du réel

On établit des liens à partir des exemples...

Objets du quotidien	Objets idéaux géométriques	Géométrie plane
	Pavé droit	Rectangle en plastique peu épais
	Prisme à base triangulaire	Triangle en carton
	Prisme droit à base hexagonale	Hexagone en carton peu épais
	Prisme droit à base octogonale	Octogone en carton peu épais
	Boule ou sphère	disque en papier

3. Le classement des solides : situation « la main dans le sac »

Dans un sac opaque, des solides divers et variés

- L'enfant choisit un solide et essaie de prendre quelques repères à l'aveugle.
- Les autres doivent tenter de deviner l'objet choisi en lui posant des questions.

Il s'agit de percevoir les solides autrement, mais il s'agit aussi d'amener les élèves à construire un lexique précis et approprié, qui s'enrichira à fur et à mesure des activités en partant du langage naturel vers un langage plus précis et plus mathématique.



Tri de solides, définition de critères de tri... (polyèdres ou non, type de faces, nombre de sommets...)

4. La ~~présentations~~ présentation des activités finalisées aux nouveaux en vue de la préparation des visites inter session.

Dans la perspective d'obtenir un retour, sur le degré de lisibilité des fiches de préparation élaborées par le groupe, nous avons demandé aux nouveaux enseignants de profiter des quelques mois à venir pour tester une séquence choisie en fonction du niveau de leurs élèves.

Cette première session a été extrêmement perturbé par les intempéries, (Alerte rouge inondation dans l'après-midi du 29 et retour sur le site uniquement le 30 après-midi) et réduite à une seule journée.

Nous avons quand même réussi à planifier les visites intersession, ~~mais sans réellement savoir exactement les séances qui seraient observées.~~

2) Retours d'observations, quelles modifications apporter à nos travaux ?

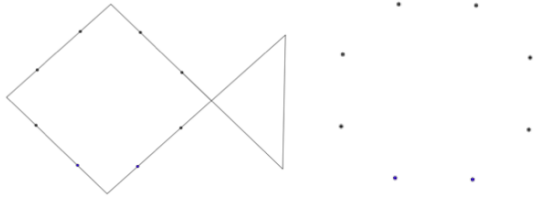
Deuxième session 11 et 12 Mai 2015

Quelques éléments de retour présentés lors de la dernière session, bilan sur les activités travaillées et observées en classe.

<p>La boîte à images Laetitia CP/CE1</p>	<p>Intérêt des élèves, bonne participation mais ils n'utilisent pas la porte pour contrôler leur positionnement : Proposer un seul scénario pour tous les groupes et eux-ce sont les membres des autres groupes qui devront valider → revoir le scénario, rédiger plus précisément la fiche de préparation. → S'appuyer sur les annales de la COPIRELEM</p>
<p>La corde à 13 nœuds Hervé Classe Unique</p>	<p>La fiche <u>prévoit un déroulement</u> va trop <u>vite-rapide</u>, surtout pour les CE1 Les termes techniques arrivent trop rapidement. Intérêt des élèves pour la manipulation → Prévoir des travaux en atelier avec des élèves de même niveau de même cycle.</p>
<p>La corde à 13 nœuds Caroline CE2/CM1</p>	<p>Bonne appropriation du déroulé des 2 premières séances. Des tracés intéressants dans la cour lors de la recherche de figures géométriques → une idée⁺ : la synthèse de l'activité réalisée par les élèves sous forme de carte mentale à exploiter dans nos formations !!! <u>Attention</u> : Bien respecter l'écart <u>équivalent-régulier</u> entre les deux nœuds <u>successifs</u></p>
<p>Les aires Sylvie CM1</p>	<p>Fiches tout à fait opérationnelles</p>
<p>L'angle droit Laurence CE2</p>	<p>Situation issue du site Primaths ou-ou le prototype de l'angle droit est celui du carré ; Intéressant car dans cette situation on utilise l'angle droit rentrant et <u>sortantsaillant</u>.</p>

Par ailleurs, les collègues anciens dans le groupe ont continué à explorer, à améliorer des situations en cours de construction afin d'apporter des éléments pertinents pour la rédaction de nouvelles fiches.

Certaines, déjà bien éprouvées, ont continué à montrer toute leur pertinence. Elles doivent être reconnues comme des situations de référence dans l'introduction des notions.

<p>Les huit points <i>(situation proposée par l'IREM de Montpellier)</i> Florence CM1</p> <p>Dans les situations comme celle des huit points, des points doivent être créés grâce à l'intersection de deux droites obtenues en général en prolongeant des segments, ou en repérant des alignements de points pas évidents à découvrir. Cela oblige à développer une pensée et un regard géométriques sur les dessins (différent d'un regard artistique par exemple), cela nécessite parfois aussi d'explorer le dessin avec des instruments ou d'y ajouter des tracés. Les élèves sont placés devant des problèmes en rupture avec leurs habitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire « dépasser » des traits et être dans l'obligation de gommer ; - Ajouter des traits dans un dessin pour comprendre comment il a été obtenu ; - Chercher des points grâce à l'intersection de deux tracés... 	<p>Consigne : Reproduire le poisson en utilisant le support des 8 points</p>  <p>Présentations des prolongements proposés par la maîtresse à cette séance et des œuvres plastiques réalisées par les élèves.</p>
--	--

D'autres ont déjà fait l'objet d'un travail de mise en forme, d'illustration, afin d'en assurer la diffusion dans les classes, dans les animations de circonscription, et dans la formation initiale. (En particulier, la

séquence de cycle 2 autour des mesures de masses intitulée « Quel est l'objet le plus lourd ? » présentée lors d'un stage « Situations problèmes au cycle 2 » et réinvesti lors d'animation pédagogiques. [Les diapositives suivantes donnent un aperçu du travail réalisé dans la classe d'un stagiaire.](#)

La grandeur masse
 Une autre situation de comparaison en classe de CP

Les objets qu'il faudra ranger du plus lourd au plus léger

La grandeur masse
 Une autre situation de comparaison en classe de CP

On observe, on essaie de se faire une idée, mais interdit de toucher

La grandeur masse
 Une autre situation de comparaison en classe de CP

On retourne à sa place et chaque groupe doit se faire une idée en soulevant

La grandeur masse
 Une autre situation de comparaison en classe de CP

Le 1^{er} rangement

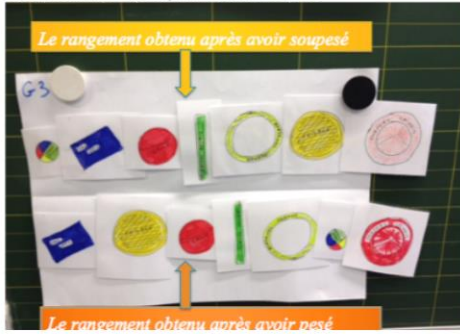
Le rangement obtenu après avoir soulevé

La grandeur masse
 Une autre situation de comparaison en classe de CP

La grandeur masse
 Une autre situation de comparaison en classe de CP

La grandeur masse

Une autre situation de comparaison en classe de CP



La grandeur masse

Une autre situation de comparaison en classe de CP

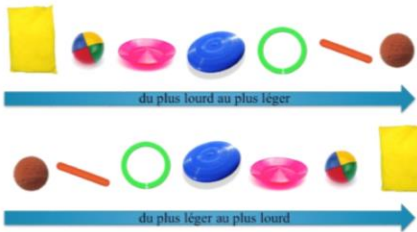
G1	■	●	●	●	○	—	●
G2	■	●	●	●	○	—	●
G3	■	●	●	●	○	—	●
G4	■	●	●	●	○	—	●
G5	■	●	●	●	○	—	●

Les résultats obtenus par toutes les équipes

La grandeur masse

Une autre situation de comparaison en classe de CP

On vérifie par des pesées et on formalise le bon rangement



La grandeur masse

Une autre situation de comparaison en classe de CP

Avec les trousse, dans chaque groupe, trouver la plus lourde



Une solution proposée par des élèves



La pesée avec un étalon commun

Une contrainte est introduite par l'enseignante



Les trousse ne peuvent pas être déplacées

Comment faire pour savoir laquelle gagnera le concours

La grandeur masse

Une autre situation de comparaison en classe de CP

Les 5 trousse les plus lourdes sont identifiées



Les petits morceaux de craies servent à ajuster la pesée.

La prochaine étape fera le lien avec les unités conventionnelles.



D'autres séquences font l'objet de restructuration, et devront être travaillées dans les classes en vue d'un éclairage supplémentaire sur les conditions de la mise en œuvre.

Des travaux s'organisent en dehors des temps institutionnels pour palier à cette journée perdue, et devraient permettre la finalisation de nouvelles fiches à destination du cycle 2 :

- La règle non graduée
- La boîte à image.

Conclusion et perspectives

L'objectif est toujours de s'attacher à développer de nouvelles situations qui peuvent évoluer au cours de l'école élémentaire et qui peuvent permettre d'aborder de nombreuses compétences du programme de 2008.

Il faudra s'attacher à mettre nos situations en accord avec les nouveaux programmes pour l'école élémentaire.

Les nombreux travaux entrepris autour de la géométrie, des grandeurs et mesures dans le groupe IREM, et dans le Groupe Départemental Mathématiques (lors de la rédaction de fiches d'aide à la validation des paliers du socle commun de connaissances et de compétences) nous avaient conduit à nous interroger sur la pertinence d'élaborer une progression en géométrie et grandeurs géométriques qui prendrait en compte toutes les situations de référence à notre disposition, du CP au CM2 et qui s'inscrirait dans une progression spiralaire.

Ce chantier est vaste, [il progresse mais il est](#) toujours en travaux. Même s'il nous a permis de faire le point sur les pratiques et de collecter les différentes progressions utilisées par nos collègues stagiaires, il nous reste à répertorier toutes les situations problèmes de géométrie déjà expérimentées dans les classes, d'en trouver de nouvelles pour aborder des champs non explorés puis de commencer à structurer un ordre dans les activités et un enchaînement des notions sur tout le parcours élémentaire en référence aux programmes et au socle commun de connaissances et de compétences.

Il reste encore beaucoup de travail à fournir pour parvenir à un ensemble structuré et cohérent, mais cette piste de travail s'avère fructueuse.

Avec le renouvellement de la moitié du groupe, de nouveaux besoins, de nouvelles pistes de travail apparaissent dans d'autres domaines mathématiques :

- La résolution de problèmes numériques « Comment éviter la passivité des élèves ? »
- La numération et la construction du nombre
- Une progression et des rituels de calcul mental

Anne Cortella, Mirène Larguier et Brigitte Bonnet-Philipp sont de plus membres du Groupe Départemental Maths 34 (Hérault) piloté par Stéphane Jolivet (IEN), et Aurélie Chesnais est membre du Groupe Départemental Maths 30 (Gard) piloté par Guy Vermee (IEN).

GROUPE LYCEE PROFESSIONNEL








Membres du groupe : Mathieu Brabant (PLP, LP Jules Raimu, Nîmes), Lydia Calia (Temps-Partagé, UM – LPO Victor Hugo, Lunel), David Cros (MCF, UM), Christian Durand (IPR, Rectorat), Mathieu Lilla (PLP, Lycée Georges Frêche, Montpellier), Hélène Micoud (IPR, Rectorat), Gaëtan Planchon (PRAG, UM), **Jean-Michel Oudom** (MCF, UM), Didier Rey (PLP, LPO Georges Pompidou, Castelnau le Lez)

Créé cette année, le groupe PLP Maths-Sciences s'est réuni à peu près mensuellement avec une réunion inaugurale le 5 décembre, suivi de 5 autres réunions. Nous nous sommes fixés l'objectif de construire une séquence d'enseignement qui allie l'acquisition de compétences en mathématiques et de compétences en sciences. Notre ambition est de proposer cette séquence comme un tout, comprenant la situation de référence, sa scénarisation, une analyse didactique complète, les dispositifs d'évaluation ainsi que les retours et les analyses des expérimentations réalisées dans les classes.

La situation problème que nous avons choisie est présente dans plusieurs manuels (Terra-cher, Math'x...) avec des modélisations mathématiques différentes (factorisation de polynômes, étude de fonction ...).

La situation est la suivante : une boule est placée dans un récipient cylindrique puis est couverte d'eau jusqu'à affleurement.

La question posée aux élèves est : que se passe-t-il si je remplace cette boule par une boule de taille différente ?

1	2	3	4	5	6	
						
10mm	16mm	25mm	35mm	43mm	50mm	

Le groupe a élaboré une première mouture de séquence d'enseignement à partir de cette situation. Elle s'appuie de manière cruciale sur la manipulation et l'expérimentation pour construire et donner du sens aux notions de variable, fonction, variation, qui fournissent un modèle du phénomène physique sous-jacent. En retour, des notions et des compétences expérimentales sont travaillées : élaboration de protocoles expérimentaux, problématique de la mesure, variabilité des mesures, modélisation...

Cette séquence sera expérimentée dans les classes dès la rentrée prochaine, à des niveaux variés allant de la 3ème prépa pro, au CAP et au Bac pro. Plusieurs scénarios seront envisagés en fonction du niveau de la classe (par exemple : introduction de la notion de fonction en classe de 3ème ou seconde) et des objectifs d'apprentissage visés. Ainsi par exemple, la question pourra être de savoir si il faut plus ou moins d'eau en fonction du diamètre de la bille (la question fait appel à des comparaisons de volumes,

sans forcément introduire la nécessité d'une mesure précise) ou bien au contraire de chercher à prévoir pour quel diamètre de bille le volume d'eau à ajouter sera maximal (dans ce cas la précision de la mesure devient un enjeu de la séquence).

III - FORMATION CONTINUE

Stages de formation classique inscrits au PAF

Dates	Code	Titre	Formateur	Présents	Lieu
29/09/14	14D0340075	Groupe 1er degré	Larguier/Bonnet Philip	14	IREM
30/09/14	14D0340075	Groupe 1er degré	Larguier/Bonnet Philip	14	IREM
07/11/14	14A0110679	Résolution collaborative de problèmes : travail en groupe, échanges entre classes	Virduci/Saumade/Yvain	29	IREM
13/11/14	14A0110696	Histoire des arts et mathématiques dans les programmes de collège ou de lycée	Lacage/Saby	42	Maguelone/ Musée Fabre
25/11/14	14A0110678	Résoudre des problèmes pour développer des compétences, construire des connaissances (collège et lycée)	Cambon/boulais	25	IREM
27/11/14	14A0110696	Histoire des arts et mathématiques dans les programmes de collège ou de lycée	Lacage/Saby	22	IREM
28/11/14	14A0110686	Démarche d'investigation ; rôle et place des TICE au collège	Boullis/Bronner	25	Fontcarrade- Montpellier
02/12/14	14A0110672	Accompagner l'entrée des élèves au collège	Chesnais	17	IREM
11/12/14	14A0110696	Histoire des arts et mathématiques dans les programmes de collège ou de lycée	Lacage/Saby	13	Narbonne
12/12/14	14A0110679	Résolution collaborative de problèmes : travail en groupe, échanges entre classes	Virduci/Azziz/Yvain	24	IREM
18/12/14	14A0110686	Démarche d'investigation ; rôle et place des TICE au collège	Boullis/Bronner	18	Carcassonne

Dates	Code	Titre	Formateur	Présents	Lieu
12/01/15	14A0110678	Résoudre des problèmes pour développer des compétences, construire des connaissances (collège et lycée)	Cambon/boulais	28	IREM
15/01/15	14A0110686	Démarche d'investigation ; rôle et place des TICE au collège	Boullis/Bronner	21	FdE
27/01/15	14A0110673	Utilisation de l'ENT académique en mathématiques	Clerc/Angot	21	UM
06/02/15	14A0110686	Démarche d'investigation ; rôle et place des TICE au collège	Boullis/Bronner	15	Carcassonne
19/03/15	14A0110672	Accompagner l'entrée des élèves au collège	Chesnais/Destribats	18	IREM
24/03/15	14A0110678	Résoudre des problèmes pour développer des compétences, construire des connaissances (collège et lycée)	Cambon/boulais		Collège Cité - Narbonne
29/05/15	14A0110678	Résoudre des problèmes pour développer des compétences, construire des connaissances (collège et lycée)	Cambon/boulais		Collège Cité - Narbonne
OFC					
24/02/15	14D0345109	Continuité des enseignements de mathématiques lycée/enseignement supérieur	Durand-Guerrier/Beaud	13	Clermont l'Hérault
6 au 18 juillet 2015	14A0110150	Stage d'été, préparation à l'agrégation interne/externe	Alessandri/Halbout		IREM

IV - FORMATIONS QUALIFIANTES

Agrégation interne de Mathématiques

Code : 14A0110150

Titre : *Agrégation interne de Mathématiques*

Dates : du 24 septembre 2014 au 8 avril 2015

Nombres d'inscrits : 41 personnes ; participants en moyenne : 15 personnes.

Responsable : SABY Nicolas.

Intervenants : ALLESSANDRI Michel, BULTEAU Guillaume, MARINO Alexandre, Professeurs en Classes Préparatoire CPGE ; DUCOS Alain, Professeurs en Classes Préparatoire CPGE retraité ; HERZLICH Marc, Professeur des Universités, et BOUALEM Hassan, Maître de Conférences.

Stage intensif d'été de Préparation à l'agrégation interne de Mathématique

Code : 14A0111021

Dates : du 6 au 18 juillet 2015

Nombre d'inscrits : 35 personnes dont 18 de l'académie de Montpellier

Intervenants : ALESSANDRI Michel, Professeur en Classes Préparatoire CPGE ; HALBOUT Gilles, Professeur des Universités.

Agrégation interne de Physique-Chimie

Code : 14A110153

Titre : *Agrégation interne de Physique-Chimie*

Dates : du 1^{er} octobre 2014 au 3 juin 2015

Nombres d'inscrits : 19 personnes ; participants en moyenne : 10 personnes.

Responsable : CHAUBET Christian

Intervenants : ALMASOR Rémi, WARKOCZ J-Stéphane, CHAUBET Christophe, DALVERNY Anne-Laure, LEYRAL Géraldin, BIED Catherine, CHENAUD Boris, PARIS Michel,

CAPES interne de Mathématiques

Code : 13A0110455

Titre : *CAPES interne de Mathématiques*

Dates : du 24 septembre 2014 au 8 avril 2015

Nombres d'inscrits : 16 personnes ; participants en moyenne : 7 personnes.

Intervenants : DIUMANGE Marie, Professeur Agrégé ; HOAREAU Dominique et PICCININI Laurent, PRAG ; BOUALEM Hassan, CHESNAIS Aurélie, Maîtres de Conférences et DURAND-GUERRIER Viviane, Professeur des Universités

V – ORGANISATION DE COLLOQUES ET MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES



Crédit photo : liaworks.com

CORFEM NÎMES (COmmission Inter-IREM de Recherche pour la Formation des Enseignants de Mathématique). Ce colloque a été organisé sur le site de la Faculté d'Éducation de Nîmes les **11 et 12 juin 2015** et a rassemblé une cinquantaine de participants de toutes les ESPE de France.

Thème 1:

Logique et raisonnement : quels enjeux d'apprentissage ?

Thème 2:

Comment évaluer les pratiques des enseignants pour améliorer leur formation ?

VI– ACTIVITES DE VALORISATION ET DIFFUSION DES MATHÉMATIQUES

1/ Le prix des lycéens et étudiants « la racine des mots est-elle carrée »



L'IREM dans l'organisation locale a bénéficié du soutien de la CAST du rectorat de Montpellier, et en particulier à Martine Lizambert coordonnatrice, et Cyril Tejedro, chargé de mission, en lien avec l'IREM.

Prix littéraire mathématiques "la racine des mots est-elle carrée ?"

<http://lewebpedagogique.com/laracinedesmots/>

Ce prix est né d'une initiative de deux enseignants du lycée Jean Monnet de Montpellier, Catherine Jorgensen, agrégée de lettres modernes, et Michel Bourguet, agrégé de mathématiques. La première remise du prix a eu lieu en 2012, le prix 2015 en est donc la troisième édition.

L'idée principale qui a présidé à la création de ce prix est de relier deux disciplines paraissant très séparées, la littérature et les mathématiques. Le prix "la racine des mots" est un outil pédagogique qui permet donc de travailler deux manières complémentaires d'appréhender le monde et sa réalité, d'en construire une représentation à travers deux démarches se nourrissant l'une de l'autre. Cette interdisciplinarité est féconde et le pari est que le changement de regard sollicité permettra à certains élèves fâchés avec les maths d'en comprendre les aspects humains et sociétaux importants, et aux élèves qui préfèrent les idées formelles au récit littéraire de se mettre dans une attitude de lecteur, attentif et critique.

Le prix est aussi une vitrine mettant en valeur les liens anciens qui existent entre sciences et arts en général, imaginaire mathématique et création littéraire en particulier.

Organisateurs

Pour l'année 2014/2015 les organisateurs étaient les créateurs du prix, Catherine Jorgensen et Michel Bourguet, mais épaulés par d'autres collègues des lycées de Nîmes et Clermont-l'Herault, et avec l'appui de l'IREM.

Un comité d'organisation et de sélection des oeuvres en lice doit se mettre en place pour l'année 2015/2016, regroupant l'IREM, la cellule CAST du rectorat, la médiathèque Emile Zola de Montpellier-métropole.

Organisation de l'action, événements

Une sélection est opérée sur les sorties littéraires récentes, en y incluant les sorties poches, et en croisant les genres littéraires: BD, policier, roman, biographies, nouvelles...

Les lycées intéressés par l'organisation de ce prix doivent constituer un jury de lecteurs, composé d'élèves et d'enseignants. L'organisation dans les lycées est laissée à chaque établissement, c'est en général le CDI qui est le support de l'action. Des "carrés littéraires" se réunissent pour discuter de la valeur littéraire, des impressions de lecture et des contenus mathématiques. Ils rédigent des critiques qui alimentent le site internet.

Un temps fort, le 17 mars

La remise des prix a lieu lors de la semaine des mathématiques, durant la troisième semaine de mars. Cette année le jury s'est réuni le mardi 17 mars, au sein du lycée Jean Monnet pour les élèves et les enseignants qui n'avaient pu faire le déplacement. Les autres membres du jury ont voté par correspondance.

La présidence a été confiée pour la deuxième année consécutive à Michèle AUDIN, mathématicienne et écrivain, membre de l'Oulipo.

L'organisation de l'évènement "Remise du prix" a été confiée en grande partie aux élèves de la seconde 208 du lycée Jean Monnet, qui ont suivi toute l'année un enseignement d'exploration dédié aux liens entre maths et littérature, ainsi qu'à deux étudiantes de la section STS communication du lycée Jean Monnet, qui en ont fait un support de projet pour leur examen.

Des conférences et rencontres

Durant l'année scolaire, Benoit Rittaud, mathématicien et écrivain, dont son recueil de nouvelles faisait partie de la sélection a été invité à rencontrer les élèves. Nous l'avons accueilli à Montpellier en janvier 2015 et nous a proposé une conférence sur le thème du hasard.

L'ouverture du prix a eu lieu en octobre, avec la venue de Francis Loret, collègue de mathématiques de l'académie d'Aix-Marseille, qui nous a présenté sa brillante conférence sur "Le dernier théorème de Fermat".

Le lauréat 2015

C'est Etienne Lecroart pour la BD "Contes et décomptes" qui a été primé par le jury élèves. Son oeuvre, très sensible et parfois émouvante, reprend quelques principes définis par l'Oulipo en les adaptant pour la BD. Les mathématiques y sont présentes par les structures adoptées comme contrainte de création, mais aussi par le contenu de certaines planches (Boole et Bill par exemple).



La sélection comprenait les titres suivants :

- **Contes et décomptes – Etienne LECROART**

Genre : BD

paru aux éditions « L'association », avril 2012

- **La pomme d'Alan Turing – Philippe LANGENIEUX**

genre : roman

paru aux éditions Heloïse D'ORMESSON , octobre 2013

- **La splendeur – Régine DETAMBEL**

Genre : roman

paru aux éditions Actes Sud, janvier 2014

- **L'assassin des échecs – Benoit RITTAUD**

Genre : nouvelles

paru aux éditions Le pommier, septembre 2012

- **La théorie du chaos – Leonard ROSEN**

Genre : roman policier

paru aux éditions Le cherche midi – septembre 2013

Financement de l'action

Le rectorat par le biais de la cellule CAST nous a apporté une aide et un soutien très efficace en finançant l'atelier scientifique mis en place autour du prix à hauteur de 26 HSE, mais aussi en prenant en charge les frais de la venue de Benoit Rittaud, déplacement et hébergement, ainsi que l'hébergement de Michèle Audin.

L'IREM a financé le déplacement de Michèle Audin et a apporté une aide logistique en se faisant le relais du prix au sein du département de maths de l'université. La bibliothèque du département a également relayé l'information et a mis à disposition des chercheurs et étudiants la sélection 2015, comme elle l'avait fait en 2014.

Le prix peut ainsi être ouvert aux étudiants.

Francis Loret n'a pas demandé de défraiement pour sa conférence, étant missionné par le rectorat d'Aix-Marseille, dans le cadre d'une collaboration informelle mais qui est amenée à se développer.

Le lycée Jean Monnet a prêté la Géode pour la remise des prix et a offert la collation qui a suivi.

Les déplacements par deux fois des lycéens de Clermont-l'Herault jusqu'à Montpellier se sont fait sur leur fonds propres.

Bilan sur la participation:

Etablissements impliqués

- Lycée Rene Gorse de Clermont l'Hérault : Mme Sophie BEAUD, enseignante de mathématiques, M. Franck BRENIER, professeur-documentaliste et une quinzaine d'élèves
- Lycée Daudet de Nimes : Mme Alice ERNOULT avec quelques collègues de maths et de lettres, une dizaine d'élèves
- Lycée Jean Monnet: la classe de 208, des élèves de premières et terminales L et S, deux élèves du BTS communication, des collègues de lettres et de maths ont aussi participé au jury.

En tout ce sont une cinquantaine d'élèves de 3 lycées qui ont été impliqués dans cette action.

Perspectives 2016

Le prix 2016 est lancé, avec une nouvelle sélection riche et intéressante.

L'organisation impliquera cette année la médiathèque Zola, qui nous aidera à organiser des rencontres avec des écrivains et à diffuser l'information dans l'académie.

Nous prévoyons d'inviter François-Henri Désérable, pour son roman sur Evariste Galois, Jérôme Ferrari, prix goncourt 2012 pour son roman Aleph zéro et son intérêt pour la physique quantique, et de rencontrer Michel Serres lors de sa venue à Montpellier en octobre.

La présidence du jury est confiée à Etienne LECROART. Il sera présent pour la remise du prix 2016, lors de la semaine des maths.

L'ensemble des lycées de l'académie seront informés de cette action, et au delà par le biais de l'APMEP ou du café pédagogique, l'information est relayée au niveau national.

Le colloque POP'maths - Toulouse juin 2015

Nous avons été invités à venir présenter le prix lors du premier colloque Pop'maths qui a lieu à Toulouse les 5 et 6 juin 2015. Un atelier le samedi matin, mené avec deux groupes différents, a permis de présenter l'action aux collègues présents, et de s'amuser un peu avec les mathématiques et la poésie. Des jeux de langue ont été proposés, notamment un des procédés Oulipiens inventé par Jacques ROUBAUD, l'éoderdrome.

Il s'agit de dessiner un pentagramme avec son pentagone circosncrit et d'y tracer un chemin partant d'un sommet et ne repassant jamais deux fois par le même trait.

Si l'on dispose un vers à chaque sommet, après avoir défini des rimes, il suffit de suivre la "machine à poèmes" pour dérouler un poème de 11 vers dont certains se repètent. L'effet "cadrave exquis" est garanti et parfois de contraintes étonnantes et de juxtapositions improbables surgit la poésie...

L'atelier a été suivi par une vingtaine de personnes. Un compte-rendu sera publié dans les actes du colloque.



la racine des mots est-elle carrée ?

un prix littéraire dédié aux maths en récits et récits des maths

- chaque année, 5 oeuvres récentes en compétition
BD, policier, roman, nouvelles, biographies
- jury ouvert, lycéens et étudiants
- remise du prix en mars dans le cadre de la semaine des maths



<http://lewebpedagogique.com/laracinedesmots/>



Prix 2015 du récit mathématique



la racine des mots est-elle carrée ?

BD - policier - romans - nouvelles



jury lycéen et étudiant
remise du prix le mardi 17 mars au Lycée Jean Monnet à Montpellier

Lequel choisirez-vous ?
inscriptions et vote au CDI du lycée ou à la BU de maths



2/ Avec la Cellule Valorisation de l'Université de Montpellier

Fête de la Science 2014 :

Proposition d'ateliers : « Mathématiques pour la tête et les mains : ATELIERS ET JEUX MATHÉMATIQUES POUR TOUS » du jeudi 16 octobre au dimanche 19 octobre 2014.
Réception de classes le jeudi et le vendredi Grand public les jours suivants.

Portes Ouvertes de l'Université de Montpellier, Campus Triolet:

Proposition d'ateliers : « Mathématiques pour la tête et les mains ATELIERS ET JEUX MATHÉMATIQUES POUR TOUS », samedi 2 février 2015.

3/ Avec le Département DESciRE



13 janvier 2015
Hommage à Alexandre Grothendieck à Mende

Projection du film « l'espace d'un homme » d'Hervé Nisic

MATHC2+

Stage du 20 au 22 octobre 2014 (1^{ères} S)

55 inscrits, 48 présents

Conférence Olivier Arnould " Les dessous de la Joconde"

Conférence Frédéric Geniet "Effet Larsen Vidéo"

Conférence Yann Guédon "Développement et architecture des plantes"

Intitulés des ateliers :

- *Comprendre et utiliser les bonnes vibrations*
- *Séquences d'ADN + algorithmes = savoir sur le vivant*
- *Jeux et théorie des jeux, application à l'évolution*
- *Traitement de l'image*

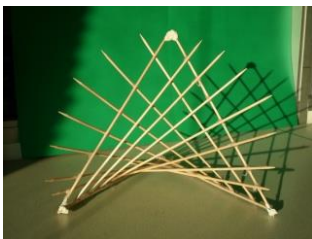
Stage du 9 au 11 février 2015 (3^{ème} et 4^{ème})

31 inscrits – Moyenne de 24 présents

Il s'agissait d'élèves de 3^o et de 4^o de collèges REP+.

Les ateliers ont porté sur un problème de construction d'une sculpture, des pliages, « les graphes nous transportent ».

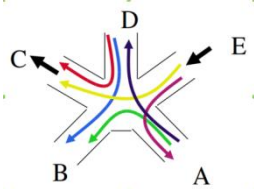
Les activités, autour de la visite des lieux du campus, seront les jeux mathématiques, la résolution du défi quotidien du calendrier mathématique.



Les élèves ont d'abord construit une structure parabolioïde hyperbolique à petite échelle avec des brochettes en bambou, avant de construire la même structure en tuteur de bambou.



Ils se sont essayés à la construction d'origamis modulaires comme le dodécaèdre par le module phizz et le cube octaèdre.



Enfin, les graphes ont été illustrés par un travail sur un carrefour.

Stage du 22 au 24 avril 2015 (1^{ères} S)

23 inscrits – moyenne de 15 présents

Atelier 1 Séquençage d'ADN et algorithmes

Atelier 2 Aspects théoriques et pratiques de la lumière

Atelier 3 Aspects théoriques et algorithmiques des labyrinthes

Atelier 4 Création et programmation d'un robot se promenant dans un labyrinthe

Stage du 15 au 17 juin 2015 (4^{ème}) à l'occasion du congrès international « Mathematics of the 21st century: The Vision of Alexander Grothendieck »

24 inscrits – 23 présents

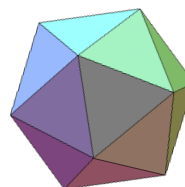
Atelier 1 Origami et polyèdres

Atelier 2 Polyèdres et polyèdres

Atelier 3 Polyèdres en tenségrité

Atelier 4 Squelettes de polyèdres

Présentation des travaux dans le Grand Amphi

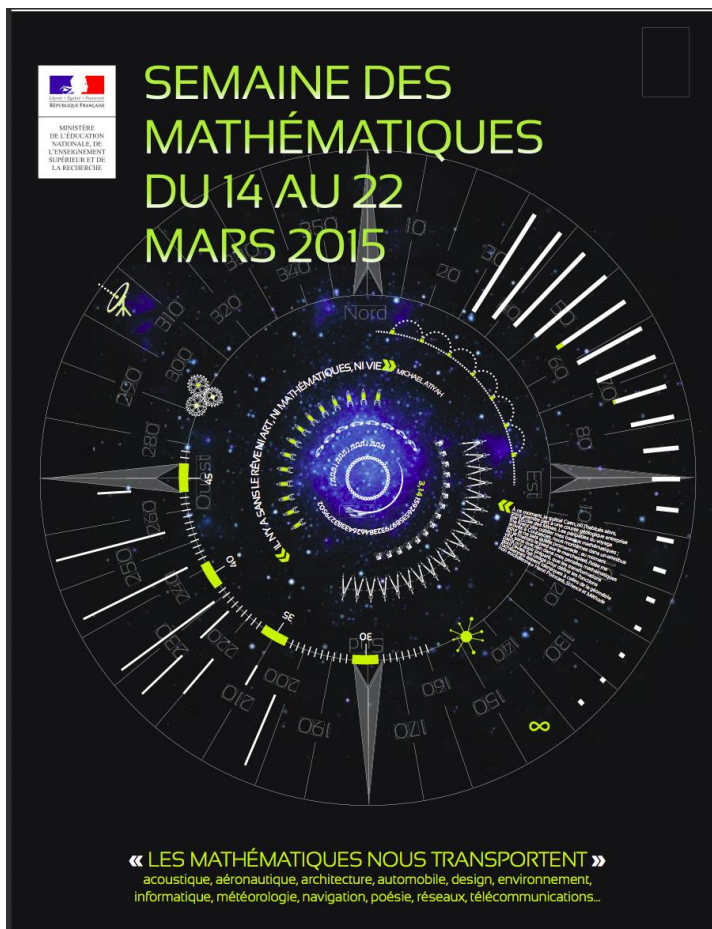


Projection du film « **l'espace d'un homme** » d'Hervé Nisic

Conférence-débat : 4 vies en une, le proscrit, la star scientifique, l'écolo-anachiste et l'ermite présentée par Monsieur Pierre Cartier, Directeur de Recherche émérite CNRS, Université Paris Diderot et Institut Etudes Scientifiques

4/ Pour la Semaine Nationale des Mathématiques : du 13 au 20 mars 2015

Le thème choisi pour 2015 est « Les mathématiques nous transportent ». L'organisation locale est confiée à la CAST du rectorat de Montpellier, et en particulier à Martine Lizambert coordonnatrice, et Cyril Tejado, chargé de mission, en lien avec l'IREM.



Participation aux actions nationales : dans le cadre du « Forum mathématiques vivantes ; de l'école au monde », organisé à Paris, Lyon, Marseille les 21 et 22 mars pour la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des Maths) par Michèle Artigue et Cédric Villani.

Intervention à Marseille de Viviane Durand-Guerrier le dimanche 22 mars : « Démarche expérimentale et apprentissages mathématiques. Un point de vue épistémologique et didactique ».

Ouverture académique de la semaine : par Madame Le recteur d'académie au lycée professionnel Charles Alliès de Pézenas, vendredi 13 mars.

Organisation d'ateliers scientifiques par des universitaires :

- Jean-Pierre Lère-Porte (Institut Charles Gerhardt, UM) : fabrication de Nylon
- Delphine Julien : mesures de gonflement et de cintrage du bois.

Organisation d'ateliers par les professeurs du lycée professionnel en ébénisterie et en plasturgie.

Visite des ateliers par Madame Le Recteur.

Exposés de groupes de lycéens du lycée professionnel Charles Alliès et du lycée polyvalent Jean Moulin de Pézenas.

Prêt des ateliers et animation de l'exposition « Mathématiques pour la tête et les mains » au collège des Garrigues à Montpellier (collège de REP +), du 9 au 20 mars. Organisation au collège par Geoffroy Bazin, enseignant de mathématiques, coordination pour la cellule valorisation des maths par Alain Bruguières et Anne Cortella.

Intervention de 12 universitaires.

Toutes les classes du collège et deux classes de CM2 des écoles du secteur (toutes réparties en demi-classes) ont pu se frotter aux ateliers pendant au moins 1H et rencontrer des chercheurs.

Séminaire spécial et groupe de travail : séance spéciale du séminaire commun IREM-DEMa-LIRDEF le 19 mars pour la semaine des mathématiques. Exposé de **Thierry DIAS** - *HEP Lausanne (Suisse)*, invité par l'IREM. « Phénomènes et divers empiriques pour faire exister les objets mathématiques » Thierry Dias est également intervenu au groupe de travail "Cognition et apprentissages mathématiques" le vendredi 20 mars de 10h à 12h.

Interventions diverses : Coordonnées par l'IREM, par Gauthier Dietrich, Nicolas Saby, Simon Modeste, Viviane Durand-Guerrier, Mirène Larguier, David Théret, Michèle Audin, Loïc Daridon, Olivier Cogis.

- Lundi 16 mars : Interventions d'enseignants-chercheurs au collège Marcel-Pagnol à Sérignan et au collège Le Vignet à Calvisson.
- Mardi 17 mars : Intervention d'un enseignant-chercheur à l'école Le Pathus à Saint-Gély-du-Fesc
- Mardi 17 mars : Remise du prix littéraire «La racine des mots est-elle carrée ?» au lycée Jean-Monnet à Montpellier, par Anne Cortella. Jury présidé par Michèle Audin, mathématicienne (Université de Strasbourg) et romancière.
- Mercredi 18 mars : Interventions d'un enseignant-chercheur à l'école Charles-Daviler à Montpellier .
- Jeudi 19 mars : L'exposition «Femmes et Mathématiques» est présentée au lycée Arago. Conférence débat «Les maths, une science pour tous» au lycée Arago et au lycée Lurçat de Perpignan.
- Jeudi 19 mars : interventions d'un enseignant-chercheur au lycée professionnel George Frêches de Montpellier.
- Samedi 21 mars : Participation d'enseignants-chercheurs au forum des métiers au collège Vincent-Badie à Montarnaud.
- Lundi 23 mars : Conférence de Loïc Daridon «La voile qui a gagné la coupe de l'America» au lycée Jean-Moulin à Pézenas
- Mercredi 25 et Jeudi 26 mars : Projection débat de «Imitation Game» au cinéma Alain Resnais à Clermont l'Hérault.

5/ Réception de groupes

Le mercredi 24 juin, un groupe d'adultes handicapés du CRIP, **Centre de Rééducation et d'Insertion Professionnel**, a passé la journée sur le campus de la FdS, dans les locaux de l'IREM, où ils ont été accueillis par les directeurs et les membres de l'IREM, institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, et du Laboratoire Alexander Grothendieck de Montpellier.

Le CRIP prend en charge des adultes handicapés – travailleurs handicapés ou travailleurs en situation d'invalidité – en recherche de reconversion professionnelle. Le Centre permet de favoriser l'intégration professionnelle des personnes handicapées qui à la suite d'un accident ou d'une maladie professionnelle ne peuvent plus exercer leur métier et envisagent une reconversion professionnelle. Situé à Castelnau-le-Lez, l'établissement bénéficie d'un emplacement idéal au sein de l'agglomération de Montpellier.

La formation professionnelle comprend des formations pré-qualifiantes et des formations qualifiantes. Tout au long de son parcours, le stagiaire bénéficie d'un accompagnement médico-psycho-social assuré par une équipe interdisciplinaire.

Un groupe de 12 personnes est venu à l'université, encadré par leur professeur de mathématiques, M. Mohamed Ben Merieme, et par une psychologue, suite à un questionnement récurrent : pourquoi fait-on des mathématiques, que font les mathématiciens.

Les membres de l'IREM et de l'IMAG, ont essayé à répondre à ces questionnements par des ateliers de manipulation d'objets mathématiques, des ateliers de mathématiques, des rencontres avec des chercheurs, une conférence sur des applications des équations différentielles à l'étude de la circulation sanguine.

Les visiteurs ont pu également visiter la bibliothèque de mathématiques, outil indispensable à toute recherche pour les membres du laboratoire.

Programme de la journée :

- « Pourquoi les mathématiques ? » : manipulations de l'exposition avec Anne CORTELLA
- « Jeux mathématiques » avec David THERET
- Conférence de Simon MENDEZ «Du sang et des maths : l'étude des écoulements sanguins »
- Atelier « Entrelacs » avec Alain BRUGUIERES

VII – ACTIVITES DES MEMBRES AU NIVEAU NATIONAL

PARTICIPATION AUX TRAVAUX DU RESEAU INTER-IREM

Commission PLP : 27 mars 2015

OUDOM JM

Commission Probabilités et Statistique : 15 novembre 2014, 26-28 mars 2015, 10-16 juin 2015

PLAZEN M., VERGNE C.,

Commission Collège : 21 novembre 2014, 27-28 mars 2015

SAUTER M.

Commission Lycée : 4 octobre 2014

DURAND-GUERRIER V., BEAUD S.

Commission Université : 22 janvier 2015 Clermont-Ferrand

DURAND-GUERRIER V.

Commission Histoire et Épistémologie : 13 décembre 2014 et 28 mars 2015 Paris, 28-29 mai 2015 Le Mans

HAUSBERGER T., YVAIN S.

Pop Math : 27 septembre 2014, 28 novembre 2014, 31 janvier 2015, 28 mars 2015

TEJEDO C.

CORFEM : colloque national les 11 et 12 juin 2015 à la FdE de Nîmes

51 participants dont 16 de l'académie de Montpellier.

VIII– ACTIVITES DES DIRECTEURS

Réunions ADIREM et Comité Scientifique

ADIREM (Assemblée des Directeurs d'IREM) : décembre 2014, mars 2015, avril 2015 et 4-6 juin 2015 (Toulouse)

SABY N., CORTELLA A.

Nicolas SABY représente l'ADIREM au bureau de la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques <http://www.cfem.asso.fr/cfem>)

En septembre 2014, participation de Nicolas Saby et Anne Cortella à l'inauguration de l'exposition « Regards sur les Mathématiques, itinéraires méditerranéens » prêté par l'IREM d'Aix-Marseille au lycée Dhuoda

IX- PROJETS POUR 2015-2016

La journée de rentrée 2015-2016 aura lieu le vendredi 25 septembre 2015. Suite à un exposé de recherche en didactique (commun DEMa et LIRDEF), un des groupes de recherche animera un atelier. Enfin, un vote pour les nouveaux membres du CA aura lieu à cette date. Un appel à candidatures a été lancé.

Le CA se réunira le vendredi 2 octobre à 14H.

P-I réactivation liens internationaux

Le congrès national 2016 du réseau des IREM sera en fait un congrès international. Il aura lieu à Strasbourg du 1^{er} au 4 juin. Il est convenu que chaque IREM s'emploiera à y faire participer les IREMs internationaux avec lesquels il a des liens privilégiés.

Ainsi, l'IREM de Montpellier cherche à faire venir une ou plusieurs personnes de l'IREM de Dakar (Sénégal). C'est l'occasion de réactiver les liens forts avec cet IREM francophone.

Les liens institutionnels de la Faculté des sciences avec Mayotte devraient également permettre de mettre en place un lien fort avec cet IREM en création, qui est par ailleurs en lien avec l'île proche de la Réunion.

P-II Création de groupes

Algorithmique : Suite à l'appel à projet TraAM (Travaux académiques mutualisés) par le Ministère de l'Éducation Nationale l'IREM s'est associée à l'Inspection Académique de mathématiques pour soumettre un projet en Algorithmique.

Ce projet a été déposé fin mai 2015 par Patrick Brandebourg, IA-IPR de Mathématiques et Doyen de l'Inspection Académique de Montpellier. Nous attendons la réponse du ministère.

La présence de Simon Modeste, dont la thèse de didactique des mathématiques a porté sur l'enseignement de l'algorithmique au lycée, permettra de donner un éclairage particulier à ce groupe, dont l'objectif principal est de développer des ressources pour les futurs enseignements d'algorithmique en cycle 4 (collège).

Jeux Mathématiques : suite à la demande formulée par la DGESCO (Direction Générale de l'Enseignement Scolaire) d'associer l'ADIREM à la rédaction de documents ressources pour les professeurs (par l'intermédiaire de Robert Cabanes Doyen de l'Inspection Générale de Mathématiques), et pour répondre au texte d'intention de Najat Vallaud-Belkacem « Stratégie - Mathématiques », l'IREM de Montpellier met en place à la rentrée 2015 un groupe de recherche sur les jeux mathématiques.

Ce groupe sera organisé par Cyril Tejedo (chargé de mission CAST au rectorat) et Nicolas Saby enseignant-chercheur.

Pour information les intitulés des autres travaux proposés à l'ADIREM par l'Inspection Générale sont :

- l'usage et le traitement de l'erreur en mathématiques ;
- le travail personnel des élèves en-dehors du cadre scolaire ;

- mathématiques et maîtrise de la langue ;
- le développement du sens du nombre ;
- les automatismes ;
- mathématiques et vie quotidienne ;
- mathématiques et métiers ;
- la question de l'anxiété des élèves face aux mathématiques ;
- la question de l'évaluation ;
- l'interdisciplinarité.

Certains autres groupes de Montpellier pourront donc participer également à ces travaux.

P-III Formation PAF pour 2015-2016

Identifiant	Dispositif de formation.Libellé	Responsables	Dates
15A0110234	MATHEMATIQUES ET PHILOSOPHIE : GEOMETRIES NON EUCLIDIENNES ET REALITE	HAUSBERGER	08-mars-16
			12-avr-16
15A0110432	MATHS : PREPARATION AGREGATION INTERNE/EXTERNE	CORTELLA	du 23 sept au 14 avril
15A0110433	MATHS : PREPARATION AU CAPES INTERNE	BOUALEM	du 23 sept au 14 avril
15A0110479	MATH RÉSOUDRE DES PROBLÈMES DÉVELOPPER COMPETENCES	BOULAIS/CAMBON	date non précisée
15A0110480	MATHS : RÉOLUTION COLLECTIVE DE PROBLÈME	MODESTE/YVAIN	20/11/2015
			08/01/2016
15A0110481	MATHS : ENSEIGNER STAT. POUR DEVOLP COMPETENCES	SCHADDECK	date non précisée
15A0110482	AIDER LES ÉLÈVES À RÉUSSIR EN MATH DANS L'ENS-SUP	CORTELLA	janv-15
15A0110483	MATHS - DÉMARCHE D'INVESTIGAT RÔLE PLACE TICE CLG	BOULLIS/BRONNER	date non précisée
15A0110485	DES MATHÉMATIQUES POUR UN CITOYEN ÉCLAIRÉ	SABY/TEJEDO	date non précisée
15A0110486	MATHS ENSEIGN CONTRACT FORMER / EVALUER LES ELEVES	BOULAIS/CAMBON	date non précisée
15A0110487	MATHS T1-T2 GRP1 COMPRENDRE DIFFICULTES DES ELEVES	BOULAIS/BOURGUET	20/11/2015
			08/01/2016
15A0110488	MATHS T1-T2 GRP2 ARTICULER SES CONNAISSANCES MPP	CERCLE	date non précisée
15A0110489	MATHS T1-T3 GRP3 ANALYSE DE RESSOURCES	CROCQ	date non précisée
15A0110669	CAST SCIENCES ET HISTOIRE DES ARTS.	LACAGE/SABY	14/01/16 Musée Fabre
			3/3/16 IREM
15A0110703	FT-MATHS INTEGRER LES TICE AU COLLEGE	BOULLIS	date non précisée
15A0110704	FT MATHS : STATISTIQUES PROBABILITES 3E À TLE	BOULAIS	date non précisée
15A0110705	FT MATHS STAT. ET PROBA. DE LA 2NDE AU BTS	BOULAIS	date non précisée
15A0110706	FT -MATHS AP CONTINUITE DES ENSEIGNEMT LYC/SUPERI	BEAUD/DURAND-GUERRIER	date non précisée

P-IV Formation qualifiante à l'Agrégation Interne de SVT

En lien avec l'Inspection Académique de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), l'IREM pourrait prendre en charge dans le courant de l'année la formation à l'agrégation interne de SVT.

L'IA-IPR responsable du dossier est Florence Godard.

Les discussions sont ouvertes avec la Direction de la Faculté des Sciences de Montpellier (Gilles Halbout).

P-V Organisation de colloques

CORFEM : la tradition pour le colloque national de la CORFEM est de se réunir deux années de suite dans un même lieu. L'organisation échoira donc une nouvelle fois à l'IREM de Montpellier en la personne d'Aurélie Chesnais, et le colloque aura lieu à Nîmes en juin 2016.

HPM 2016 : l'IREM de Montpellier s'est vue déléguer par le Groupe International de Recherche History and Pedagogy of Maths (HPM) l'organisation du Congrès International HPM2016 (site <http://hpm2016.sciencesconf.org>). Ce congrès est un congrès satellite du rassemblement quadriennuel ICME (International Congress in Mathematical Education) qui rassemble tous les acteurs de la recherche en enseignement des mathématiques. L'organisation du colloque a été confiée à Thomas Hausberger. Nous attendons environ 400 personnes à Montpellier en juillet 2016 pour ce colloque.

À l'occasion de ce Congrès l'IREM de Montpellier empruntera pour quelques mois l'exposition de l'IREM de Marseille « **Regards sur les mathématiques, itinéraires méditerranéens** »

(site <http://www.irem.univ-mrs.fr/expo2013/>) qui sera successivement exposée à la Bibliothèque Universitaire des Sciences de l'Université de Montpellier et à l'ESPE-LR.

Nous espérons pouvoir accueillir des classes dans ces locaux.

P VI Valorisation et diffusion des mathématiques

Avec la cellule Valorisation

L'exposition « Les maths avec la Tête et les mains » est prêtée pour le premier trimestre 2015 à l'association « **Eurekalès** » (site <http://www.eurekales.fr/>) au pôle culturel scientifique de Rochebelle (Alès).

Une formation devrait se mettre en place pour les membres de l'association.

Anne Cortella et Nicolas Saby y animeront le 9 octobre des ateliers à destination des élèves du Lycée Jean-Baptiste Dumas d'Alès (coordination: J.L. Doumic, professeur coordonnateur de mathématiques).

La fête de la science: la cellule s'associera à des ateliers pour la fête de la science, au village des sciences de Montpellier à Genopolys, entre le 8 et le 13 octobre 2015. Programme et horaires détaillés à venir sur www.genopolys.fr/

Stages MathC2+

Des stages auront lieu sur 3 jour à destination des élèves u reseau REP+ pendant les petites vacances :

- du 19 au 21 octobre 2015
- du 2 au 4 mars 2016
- du 27 au 29 avril 2016.

Semaine des mathématiques

Le thème de la semaine des mathématiques de 2016 sera mathématiques et sport.

L'ouverture de la semaine est prévue le lundi 14 mars au lycée Jean-Baptiste Dumas D'allès, en présence de Madame Le Recteur.

Challenge Graine de Sondeur

Afin de faire partager aux lycéens les attraits de la discipline, la Société Française de Statistique (SfdS) , conjointement avec les IREM de Bordeaux, Dijon, Lyon, Montpellier et Nancy mettent en place la deuxième édition (2015-2016) du challenge de statistique « Graines de Sondeur ».

La première édition du challenge avait été proposée aux lycéens de l'Académie de Dijon par l'IREM de Dijon et la SfdS et le prix avait été décerné à l'équipe gagnante lors du 8ème colloque francophone sur les sondages.

Ce challenge est ouvert à tous les lycéens de la voie générale, technologique ou professionnelle. Il peut être proposé dans chacune des classes de votre établissement, ou dans des ateliers mathématiques.

Ce challenge consiste en un projet effectué au cours de l'année scolaire, par des équipes volontaires, constituées au maximum de quatre lycéens encadrés par un professeur de mathématiques. Des référents en statistique seront disponibles pour répondre aux questions des élèves par courriel ou sur un forum. Les sujets des projets seront à choisir parmi 6 sujets proposés par l'équipe organisatrice.

Un prix par académie sera remis au meilleur des projets reçus, suite à sa présentation pendant la semaine des mathématiques (du 14 au 20 mars 2016), ou pour l'académie de Montpellier pendant le congrès annuel de la Société Française de Statistique intitulé « Journées de Statistique » (du 30 mai au 3 juin 2016).

Un prix national devrait être décerné lors de ce congrès, lors d'une séance spéciale organisée par l'IREM de Montpellier, l'équipe Probabilités et statistiques de l'IMAG, la SFdS et la Faculté des sciences de Montpellier. Les lauréats des 5 académies, ainsi que des représentants des équipes de l'académie de Montpellier seront invités à cette session. Les lauréats pourraient ainsi défendre leur projet devant les spécialistes internationaux de la discipline.

LISTE DES PUBLICATIONS

(1998 – 2009)

	Titres	Prix	Poids
*1988	Procédure de construction de triangles (CHEVALIER A.) *numérisé	2,74 €	138 g.
*1988	Mathématiques - numérisé Histoire - numérisé Géographie: quelques thèmes communs (fascicule. 3) *numérisé	2,74 €	146 g.
*1988	Multiplication, division, proportionnalité dans une classe de 5 ^{ème} *numérisé	3,51€	180 g
*1988	Réflexions sur l'enseignement de la perspective cavalière dans les collèges * numérisé	1,22€	50 g.
*1989	Mathématiques au collège : étude comparative des programmes de 1977 et des programmes de 1986 * numérisé	0,76€	50 g.
*1989	Analyse du problème SEC : dessin en perspective cavalière et vision de l'espace (CHEVALIER A.) * numérisé	4,57 €	174 g.
*1990	La représentation du cylindre dans les manuels scolaires et chez l'élève (PAÏS L.C.) * numérisé	0,76 €	48 g.
*1990	Sources et repères : mesures et intégration (MICHEL-PAJUS A., LALANDE F.) * numérisé	3,05€	122 g.
1991	Nouveaux programmes de 2 ^{nde} , activités liées à la notion de fonction (DUBOIS E., NOUAZE Y., OLIVE H., PENELON, A., SECO M., TROUCHE L.) numérisé	3,81€	124 g.
*1991	Fonction linéaire : compte-rendu de séquences d'enseignement en classe de 4 ^{ème} * numérisé	2,59€	120 g.
1991	La séquence PC : suite pas à pas des travaux des élèves numérisé	3,81€	190 g.
1992	Cours de Mathématiques – DEUG B : 1 ^{ère} année (NOUAZE Y.)	7,62€	418 g.
1992	Narration de recherche (CHEVALIER A., SAUTER M.)	3,81€	160 g.
1992	Enseigner la géométrie de l'espace, activités de la 6 ^{ème} à la 2 ^{nde} (Équipe GEOMETRIE)	6,10€	472 g.
1992	Enseigner la géométrie plane en intégrant l'outil informatique (niveau collège) (+disquette) (ALBERT A., CHAMPENOIS M., GUIN D., JANVIER M., MIGNON M., SALA M.)	6,86€	484 g.
1992	Exercices, problèmes, travaux pratiques en classe de 2 ^{nde}	5,34€	320 g.
1992	Enseignement modulaire : classe de 2 ^{nde} (fascicule 1) (BASCOU N., BONAFE F., BRUNET R.)	3,05€	138 g.
1993	Enseignement modulaire : classe de 2 ^{nde} (fascicule 2) : quatre fonctions de l'enseignement modulaire (BASCOU N., BONAFE F., BRUNET, R., PELOUZET, B.)	6,10€	322 g.
1993	Modules en 2 ^{nde} : une prise en compte de l'hétérogénéité – analyse, organisation, déroulement (BELLARD N., CASENOVE B., GIRMENS Y., LEWILLION M., PELLEQUER S., SECO M.)	3,81€	152 g.
1994	Des activités mathématiques en classes scientifiques (1 ^{ère} S et TS) (BERNARD R, FAURE C., NOGUES M., NOUAZE Y., TROUCHE L.)	6,10€	232 g.
1995	Des fonctions et des graphes (BERNARD R, FAURE C., NOGUES M., NOUAZE Y., TROUCHE L)	6,86€	364 g.

1995	Liaison cycle 3-6 ^{ème} : un outil d'aide à l'analyse des compétences (BELLARD N., BRONNER A., CASENOVE B., GIRMENS Y., LARGUIER M., LEWILLION M., PELLEQUER S., REBILLARD E., SECO M.)	3,05€	154 g.
1995	Géométrie pour l'élève architecte (BONAFE F., BERTHOMIER T.)	7,62€	434 g.
1995	Observer et agir, Mathématiques, seconde générale et technologique (BERNARD R.)	7,62€	318 g.
1995	Stage liaison 3 ^{ème} -2 ^{nde} (ROBERT J.P.)	6,10€	172 g.
1996	Utilisation d'un tableur pour des études statistiques (+ disquette) (BELLAY M., CODERC G., JANVIER M., MOIGNARD J.G., VIGUIE H.)	4,57€	186 g.
1996	L'esprit de géométrie (3 ^{ème} partie) : Le 19 ^{ème} siècle : le siècle des théories/Le 20 ^{ème} siècle : des espaces métriques à la géométrie fractale (BERNARD A.)	6,10€	608 g.
1996	Enseigner les mathématiques en TS avec des calculatrices graphiques et formelles : volume 1 côté cours ; volume 2 côté jardin (TROUCHE L.) *épuisé	10,67€ 10,67€	754 g. 740 g.
	Titres	Prix	Poids
1996	Activités pour la classe de sixième : nombres décimaux, aires et périmètres (COMBES M.C., DRAY L., FERRIERE P., LEWILLION M., SAUTER M.)	6,10€	268 g.
*1997	Douze géométries : petit parcours de la géométrie d'Euclide à la géométrie fractale (BERNARD A.) *épuisé	6,10€	608 g.
1997	Une approche pédagogique déduite de l'histoire (BERNARD A.)	9,15€	650 g.
1997	Les mathématiques : compter, mesurer, déduire, résoudre, transformer (BERNARD A.)	6,10€	232 g.
1997	Liaison Lycée-Université : Terminale S/Tronc commun A B (BASCOU N., BONAFE F., CUER D., FAURE C., PIERROT M., TISSERON C., KIEFFER F.)	5,34€	186 g.
1997	Activités mathématiques intégrant l'outil informatique au collège (+ disquette) Équipe INTEGRATION DES OUTILS INFORMATIQUES	7,62€	198 g.
*1997	Calculatrices symboliques en lycée, un défi mathématique (TROUCHE L.) *Épuisé	12,20€	278 g.
1998	Expérimenter et prouver : faire des mathématiques au lycée avec des calculatrices symboliques (TROUCHE L. et les élèves de sa classe de Terminale)	15,24€	814 g.
1998	Le codage : quand, comment, pourquoi ? (Équipe DIDACTIQUE)	6,10€	188 g.
1998	L'écrit en mathématiques : analyse de narrations de recherche d'élèves (Équipe GEOMETRIE)	6,10€	170 g.
1998	Réaliser des graphiques et faire de la géométrie avec Mathematica (+ disquette) (POITEVINEAU Y., Équipe INFORMATIQUE)	9,15€	340 g.
1998	Pour une prise en compte des calculatrices symboliques en analyse au lycée (BERNARD R, FAURE C., NOGUES M., NOUAZE Y., TROUCHE L.)	10,67€	556 g.
1998	Analyse de données et proportionnalité à l'aide d'un tableur au collège et au lycée professionnel (+ disquette) (BELLAY M., COUDERC G., GUILHAUMOU D., JANVIER M., SALA M.)	7,62€	220 g.

1999	Pour mieux connaître les décimaux (compte-rendu d'une suite de séances dans une classe) (BELLARD N., BRONNER A., GIIRMENS Y., LARGUIER M., LEWILLION M., PELLEQUER S., REBILLARD E., SECO M., VERGNE C.)	3,81€	120 g.
1999	Enseigner les transformations (Équipe GEOMETRIE)	7,62€	378 g.
1999	Histoire de constructions (JABOEUF F., LALANDE F., RAVEL D.)	7,62€	392 g.
1999	Activités pour le cycle central : des nombres et des lettres : de l'observation au raisonnement (Équipe NOUVEAUX PROGRAMMES DE COLLEGE)	7,62€	368 g.
1999	Fragments d'arithmétique (BERNARD R., BRIANT N., FAURE C., FONTANA J., NOGUES M., TROUCHE L.)	10,67€	368 g.
2000	L'algèbre au lycée et au collège (GRUGEON B., GUICHARD J.P., CAPPONI B., ÉQUIPE ANALYSE, JANVIER M., DELGOULET J.)	9,15 €	300 g.
2000	Les unités de méthodologie en DEUG (BELHAJ D., BONAFE F., FAURE C., GANNOUN A., KIIIEFFER F., SABY N., TISSERON C.)	7,62€	250 g.
2001	Fonctions de l'écrit dans la classe de mathématiques (BRONNER A., PELLEQUER S.)	6,10€	250 g.
*2002	Calculatrices symboliques : Transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique (GUIN D., TROUCHE L., Coord.) *épuisé	36,50€	504 g
2002	Les narrations de recherche de l'école primaire au lycée (BONAFE F., CHEVALIER A., COMBES M.-C., DEVILLE A., DRAY L., ROBERT J-P., SAUTER M.)	13,00€	295 g.
2003	Cédérom SFoDEM : Suivi de formation à distance pour les enseignants de mathématiques : bilan de la phase expérimentale (2000-2002) (GUIN D., JOAB M., TROUCHE L., dir.)	15,00€	
2005	La règle dans tous ses états (BELLARD N., BRONNER A., BOULLIS M., GIRMENS Y., LARGUIER M., LEWILLION M., PELLEQUER S., REBILLARD E., SECO M., VERGNE C.)	10,00€	211 g.
2006	Panoramath 4 (CIJM – APMEP)	10,00€	270 g.
2007	Petit lexique de statistique et probabilités (ALDEBERT M., BASCOU N., DELATOUR F., SCHADECK J-M.) (destiné aux stagiaires)	-	-
	Titres	Prix	Poids
2008	L'expérience du SFoDEM (2000-2006) : Conception collaborative de ressources pour l'enseignement des mathématiques (GUIN D., JOAB M., TROUCHE L., dir.)	25,00€	115 g
2011	Document Probabilité et Statistique (BASCOU N., DELATOUR F., LAVERGNE C., SCHADECK J-M., avec la participation de ALDEBERT Michèle)		
2013	Option Sciences, Option Démarches et culture Scientifiques, Futurs enseignements d'exploration <i>Méthodes et pratiques scientifiques : Travaux du groupe enseignement Scientifique de l'IREM de Montpellier</i> (CAUSSIDIER C., HAGEGE H., HAUSBERGER B., HAUSBERGER T., HENN F., MOLINATTI G., MORRO C., RUMEAU B., TERKIF.)	10,00 €	550 g

Agrégation interne de mathématiques :

Année	Titres	Prix	Poids
	EXBRAYAT J-M.		
1990	Préparation à l'écrit	9,15€	432 g.
1990	1 ^{er} fascicule de problèmes avec corrigés	15,00€	709 g.
*1990	2 ^{ème} fascicule de problèmes avec corrigés *épuisé	12,20€	574 g.
1990	Compléments de géométrie	7,62€	348 g.
1991	3 ^{ème} fascicule de problèmes avec corrigés	10,67€	510 g.
1991	4 ^{ème} fascicule de problèmes avec corrigés	7,62€	378 g.
1991	5 ^{ème} fascicule de problèmes avec corrigés	6,10€	274 g.
1991	Compléments sur les structures hermitiennes	7,62€	350 g.
	MEUNIER P.		
1992	Leçons et exercices d'oral	10,67€	848 g.
2002	Du fini à l'infini	15,00€	368 g.
	DUCOS A.		
1996	Préparation à l'écrit	15,24€	292 g.
1998	Synthèse de cours d'algèbre générale : préparation à l'écrit	7,62€	176 g.
1999	Eléments mathématiques de base : synthèse de cours	9,15€	912 g.
1999	Eléments mathématiques de base : problèmes corrigés	9,15€	630 g.
1999	Topologie : synthèse de cours et démonstrations	10,67€	216 g.

1

2Autres documents publiés par l'IREM de Montpellier :

Année	Titres	Prix	Poids
1989	Actes du colloque Inter-IREM « GEOMETRIE », mai 1989	9,15€	674g.
1993	Actes du colloque sur les <i>Représentations graphiques</i> organisé par S. MAURY : « Les représentations graphiques dans l'enseignement et la formation »	19,82€	504 g.
1993	Actes de la 1 ^{ère} Université d'Eté Européenne sur <i>l'Histoire et Epistémologie dans l'éducation mathématique</i> , « Histoire et épistémologie dans l'éducation mathématique », juillet 1993	7,62€	1144 g.
1996	Actes du 23 ^{ème} colloque COPIRELEM qui s'est tenu à La Grande-Motte	15,24€	850 g.
1997	L'intégration des calculatrices dans la formation initiale des maîtres : problèmes et propositions (contrat de recherche IUFM-MAFPEM de Montpellier) BERNARD R, FAURE C., NOGUES M., TROUCHE L.)	10,67€	788 g.

1997	Étude des modes d'appropriation de calculatrices graphiques et symboliques dans une classe de seconde (contrat ERES/MEN) (GUIN D. et l'équipe INTEGRATION DES OUTILS INFORMATIQUES)	12,20€	940 g.
1997	Actes des journées de <i>Formations des Formateurs</i> IREM « Nombres et calculs ». Port-Leucate, mai 1997. (Équipe ANALYSE)	7,62€	356 g.
1997	Annales 96/97 du 9 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges	4,57€	150 g.
1997	Les cahiers du formateur (tome 1). Documents sur la formation du professeur d'école, présentés au cours du séminaire de Perpignan, décembre 1997	9,15€	390 g.

Année	Titres	Prix	Poids
*1998	Annales 97/98 du 10 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges *épuisé	4,57€	150 g.
1998	Actes du colloque européen « Calculatrices symboliques et géométriques dans l'enseignement des mathématiques ». La Grande-Motte mai 1998	15,24€	750 g.
*1999	Annales 98/99 du 11 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges *épuisé	4,57€	150 g.
*2000	Annales 99/00 du 12 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges *épuisé	4,57€	150 g.
*2001	Annales 00/01 du 13 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges *épuisé	4,57€	150 g.
2002	Annales 01/02 du 14 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges	4,57€	150 g.
2003	Annales 02/03 du 15 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges	4,57€	150 g.
2003	Actes du colloque inter-IREM GEOMETRIE « Quelles géométries au collège ? Geste physique, geste virtuel, geste mental ». La Grande-Motte, juin 2001	15,00€	816 g.
2004	Annales 03/04 du 16 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges	4,57€	150 g.
2005	Annales 04/05 du 17 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges	4,57€	150 g.
2006	Annales 05/06 du 18 ^{ème} Rallye Mathématique de Ganges	4,57€	150 g.

AUTRES DOCUMENTS DISPONIBLES A L'IREM DE MONTPELLIER :

Année	Titres	Prix	Poids
1995	Autour de Thalès, de la commission inter-IREM « 1 ^{er} cycle »	7,62€	270 g.
1996	Des Mathématiques en sixième	7,62€	270 g.
1996	L'enseignement des Mathématiques : des Repères entre Savoirs, Programmes & Pratiques	9,15€	396 g.

1997	Des Mathématiques au Cycle Central (tome 1) :1997	9,15€	314 g.
1997	Des Mathématiques au Cycle Central (tome 2) :1997	9,15€	350 g.
1997	Enseigner les probabilités au lycée 1997	15,24€	750 g.
1999	Mathématiques au collège, les enjeux d'un enseignement pour tous	15,24€	500 g.
*2002	Des mathématiques en troisième : 1999	11€	509 g.

DEA DE DIDACTIQUE DES DISCIPLINES SCIENTIFIQUES, UNIVERSITE DE MONTPELLIER 2 :

année	Titres	x	ls
92	: « <i>Les calculatrices graphiques en lycée : statut pour l'élève, statut pour le maître</i> »	€	g.
93	: « <i>Le concept de fonction</i> »	€	g.
94	« <i>Exemple d'utilisation d'un système de mathématique symbolique</i> »	€	g.
05	: « <i>La notion de variabilité dans le nouveau programme de seconde : étude de conditions de viabilité</i> »	€	g.

THESES :

Année	Titres	Prix	Poids
*1982	AUDIBERT G. (1982), « Démarches de pensée et concepts utilisés par les élèves de l'enseignement secondaire en géométrie euclidienne plane ». Thèse de Doctorat d'état, Mention Sciences Mathématiques *épuisée	15,24€	2122 g.
*1984	CHEVALIER A. (1984), « Le problème Quat : système, vérification, algorithme de construction, la pratique de l'élève ». Thèse de Doctorat de Spécialité, Mention Sciences-Mathématiques *épuisée	15,24€	1200 g.
1986	MAURY S. 1986, « Contribution à l'étude didactique de quelques notions de probabilité et de combinatoire à travers la résolution de problèmes ». Thèse d'état, Mention Sciences	15,24€	1200 g.
1991	PAÏS L.C. (1991), « Représentation des corps ronds dans l'enseignement de la géométrie au collège, pratique de l'élève, analyse de livres ». Thèse de Doctorat de Spécialité en Mathématiques Fondamentales et Appliquées	15,24€	916 g.
*1992	LEROUGE A. (1992), « Représentation cartésienne, rationalité mathématique et rationalité du quotidien chez les élèves du collège ». Thèse de Doctorat de Spécialité en Science de l'éducation, didactique des Disciplines scientifiques *épuisée	15,24€	1288 g.
1996	TROUCHE L. (1996) « A propos de l'apprentissage des limites de fonctions dans un environnement calculatrice » : Etude des rapports entre processus de conceptualisation et processus d'instrumentalisation ». Thèse en Didactique des mathématiques, (2 volumes)	15,24€	1052 g.
*1997	BRONNER A. (1997) « Etude didactique des nombres réels : idécimalité et racine carrée ». Thèse en Didactique des Mathématiques *épuisée	22,87€	830 g.

POUR COMMANDER

Vous pouvez obtenir ces différentes publications :

- o par bon de commande (ci-joint)
- o par lettre manuscrite
- o par communication téléphonique
- o par fax
- o par courrier électronique : irem@univ-montp2.fr

Nous vous avons indiqué le prix des brochures sans le port.

Veillez trouver ci-dessous les tarifs postaux correspondant aux poids :

Poids jusqu'à...	Tarif « ordinaire » pour les envois en France (Fév 2014)
20 g.	0,61€
50 g.	1,02€
100 g.	1,55€
250 g.	2,45€
500 g.	3,30€
1000 g.	4,35€
2000 g.	5,65€
3000 g.	6,55€

Le paiement peut être effectué directement à l'IREM

BON DE COMMANDE

Quantité	Titres des brochures	Prix	Poids
	Total :		
	Frais de port :		
	Net à payer :		

NOM :

Adresse :

.....

Date :

A retourner à :

IREM
Université de Montpellier
Place Eugène Bataillon - cc 040 - 34095 MONTPELLIER Cedex 5 - FRANCE
Tél : (+33) 4.67.14.33.83 ou 42.22 (documentaliste)
Fax : (+33) 4.67.14.39.09
Courriel : irem@univ-montp2.fr
Site : <http://www.irem.univ-montp2.fr>