



Rapport d'activité 2020-2021

1 Bilan général

Quatre groupes d'enseignants ont travaillé cette année à l'IREM : chacun de ces groupes était composé de 6 à 10 enseignants (du premier ou du second degré : du cycle 2 au supérieur) encadré par un enseignant-chercheur (Mathieu Liedloff, Sébastien Limet, Thi-Bich-Hanh Diep-Dao, Wadoud Bousdira, Gérard Rozavolgyi, Jules Chouquet, Katja Ploog, Vincent Beck) de l'université d'Orléans ou de l'université de Tours (Florent Malrieu).

Les thématiques abordées par les groupes étaient les suivantes

- (i) Autour des mathématiques complémentaires
- (ii) Mathématique au cycle 3
- (iii) Informatique
- (iv) Mathématiques et langages

Les trois premiers groupes relèvent des priorités nationales choisies par la DGESCO en lien avec l'ADIREM (assemblée des directeurs d'IREM) et bénéficient d'une attribution d'heures sur le volet APN.

Pour la troisième année, le travail avec les enseignants du premier degré s'est poursuivi cette année dans le groupe « Mathématiques au cycle 3 » qui a clôt son travail, publié une brochure Algorithmique au cycle 3 et s'est lancé dans un nouveau projet de recherche action sur les fractions.

Les travaux des groupes n'ont pas pu être présentés lors de la JAM journée académique des mathématiques ou lors de la JEDI journée d'exploration et de découverte de l'informatique qui ont, toutes les deux, été annulées.

L'IREM Centre Val de Loire a maintenant une page web dédiée, hébergée sur la page de l'institut Denis Poisson, le laboratoire de mathématiques des universités de Tours et d'Orléans (<https://www.idpoisson.fr/irem/>). Cette page accueille les ressources produites par l'IREM, en particulier la brochure « Algorithmique au cycle 3 ». Cette brochure est référencées sur la base de publications mathématiques : Publimath.

La diffusion des ordres de mission auprès des collègues a été assurée par Nathalie Pinault de façon extrêmement satisfaisante pour les collègues malgré les nombreux aléas et changements de règles. Les réunions ont eu lieu essentiellement en visio tout au long de l'année.

Deux enseignants de l'académie Sabine Angelé du collège Martial Taugourdeau de Dreux et Emmanuel Fabre du collège Marcel Pagnol de Vernouillet participent au groupe Geocap3 de l'IREM de l'université de Paris travaillant sur l'enseignement des migrations : <https://irem.u-paris.fr/geocap-3>.

Par ailleurs, Fanny Duhamel (Collège d'Ardenes) a reçu un financement national de la DGESCO pour participer à distance au colloque ICME (congrès international sur l'enseignement des mathématiques) et au colloque satellite HPM (sur l'épistémologie et l'histoire des mathématiques) qui auront lieu respectivement à Shangai (Colloque ICME) et Macao (colloque HPM).

Au niveau des actions de l'IREM Centre Val de Loire pour le réseau national des IREM, signalons la participation de Vincent Paillet à la Commission Inter-IREM Collège (une réunion en présentiel et deux virtuelles ont été organisées ; un séminaire de travail de trois jours en juin a eu lieu en présentiel ; le travail de cette année a consisté à finaliser des activités et des écrits sur l'étude des transformations au collège) ; au comité de rédaction de la revue Repères-IREM (deux réunions en présentiel et trois réunions virtuelles ont eu lieu) ; au comité scientifique des IREM (deux réunions). Vincent Beck a participé au groupe de travail sur la mise à jour de la base de ressources Publimath.

2 Bilan par groupe

2.1 Groupe « Autour des mathématiques complémentaires »

Ce groupe est constitué de cinq collègues du lycée. Il a poursuivi le travail débuté en 2019/2020. Pour l'année 2020-2021, les huit réunions, de novembre à juin ont eu lieu en visioconférence.

Le groupe a poursuivi deux objectifs parallèles autour de l'option Mathématiques complémentaires :

- Prendre du recul sur les mathématiques impliquées dans le programme ;
- Proposer des activités permettant d'aborder différents points clés du programme en classe.

Les thèmes abordés sont les suivants :

- Suites arithmético-géométriques et équations différentielles linéaires,
- Indice de Gini, courbe de Lorenz, lois de probabilités, calculs approchés d'intégrales,
- Fonctions convexes,
- Régression linéaire, espérance, variance et covariance,
- Fonction logarithme,
- Liens entre lois géométriques et lois exponentielles.

Plusieurs modèles classiques ont été travaillés :

- Problème du collectionneur de vignettes,
- Évolution de la température d'une tasse de café,
- Placement d'un capital rémunéré.

Une réflexion a notamment été menée sur les liens et différences entre modèles discrets et continus. Les questions de simulation en Python ont également été systématiquement analysées.

Concrétisation du travail. Le groupe est en train de finaliser la rédaction collective de documents à destination des enseignants. Ils seront mis en ligne sur le site de l’IREM d’Orléans-Tours. Un atelier sera animé par une partie du groupe aux journées nationales de l’APMEP en octobre 2021 à Bourges.

2.2 Groupe Mathématiques au cycle 3

Le groupe a pu se réunir quatre fois en novembre, février, avril et juin (trois fois à distance et une fois à l’INSPE à Fondettes). La constitution du groupe a évolué par rapport à l’année dernière : deux enseignantes de collège ont rejoint le groupe. Le groupe est ainsi de 9 personnes.

Le groupe a terminé le travail entamé depuis deux ans sur les activités d’algorithmique débranchée issues de la brochure CS Unplugged¹. Une brochure proposant trois séquences a été éditée et mise à disposition sur la page web de l’IREM Algorithmique au cycle 3 : la séance de novembre a été destinée à la relecture de cette brochure. Les trois autres séances de travail ont permis de débiter un nouvel axe de recherche sur l’enseignement des fractions. Les première et troisième séances ont donné lieu à un travail d’analyse et de production de tâches mathématiques sur les fractions. Lors de la deuxième séance, Jean Toromanoff (INSPE d’Orléans) a donné une conférence sur l’enseignement des fractions.

1. <https://interstices.info/wp-content/uploads/2018/01/csunplugged2014-fr-comp.pdf>

2.3 Groupe « Informatique »

Informatique au Collège et au Lycée groupe IREM, bilan 2020-2021

20 juin 2021

Contexte

Le groupe *informatique au collège et au lycée* s'intéresse aux questions autour de l'enseignement de l'informatique dans le secondaire et en particulier :

- l'enseignement de spécialité *informatique et sciences du numérique* (ISN) en terminale scientifique, qui a évolué récemment sur l'enseignement de *numérique et sciences informatiques* (NSI) en première et terminale ;
- l'enseignement de *l'algorithmique et programmation* dans le cadre du programme de mathématiques de seconde ainsi que l'enseignement de *l'algorithmique et de Scratch* au collège.

L'introduction d'ISN date de 2012, alors que l'enseignement de *l'algorithmique et programmation* en seconde date de 2017-2018 (dans le cadre du programme de mathématiques). L'évolution d'ISN vers NSI commence l'année dernière 2019-2020 avec la classe de première et s'est poursuivie à la rentrée 2020-2021 en classe de terminale. Ce dernier enseignement de NSI a un volume horaire bien plus conséquent que celui d'ISN ; son programme est donc ambitieux et conduit à l'approfondissement d'un certain nombre de notions d'informatique. Par ailleurs, les collégiens ont l'opportunité de découvrir l'algorithmique et la programmation via le logiciel Scratch, dans le cadre des programmes de mathématiques et de technologie. Il est donc nécessaire de cerner l'articulation entre le collège et le lycée, afin de favoriser la transition. De la même façon, dans le contexte d'un enseignement d'informatique ambitieux au lycée, une attention toute particulière devra s'opérer sur le passage du lycée vers les filières universitaires (Licence, DUT).

L'objectif du groupe IREM « *informatique au collège et au lycée* » est de nourrir la réflexion sur ce passage collège-lycée-université, de construire des ressources pédagogiques sur ces thèmes et d'aider à la formation des enseignants ou de formateurs de l'académie. Les enseignants ayant en charge ces enseignements sont souvent issus d'une formation supérieure différente de l'informatique. Il est donc impératif de leur apporter un soutien pédagogique et scientifique.

Le groupe IREM *informatique au collège et au lycée* est un moyen de nouer un contact solide entre le secondaire et l'université.

Activités

Les activités du groupe ont été fortement impactées par la COVID-19. Seule la réunion du 02/12/2020 a eu lieu en distanciel. Les réunions planifiées les 10/02/2021, 07/04/2021 et 19/05/2021 ont été annulées. Un projet phare habituellement construit par le groupe au fil de l'année est la construction d'une journée dédiée à l'informatique (*Journée Exploration et Découverte de l'Informatique*). Voyant s'éloigner la possibilité de son organisation

en présentiel, et la nécessité de tenir les réunions à distanciel, nous avons préféré reporter notre action sur l'année 2021-2022.

Le groupe est composé à la fois d'universitaires, d'enseignants de collège et de lycée de l'académie. Cette année, nous avons compté la participation au groupe des collègues suivants : Olivier BERTRAND (*Jean Giraudoux*, Chateauroux), Wadoud BOUSDIRA (Université d'Orléans), Jules CHOUQUET (Université d'Orléans), Thi Bich Hanh DAO (Université d'Orléans), Julien DE VILLÈLE (*François Villon*, Beaugency), Fanny DUHAMEL (*Stanislas Limousin*, Ardentes), Noël GILLET (Université d'Orléans), Jonathan LAJUS (*Charles Peguy*, Orléans), Vincent LAMBOUR (*Benjamin Franklin*, Orléans), Mikaël LE MENTEC (*Nelson Mandela*, St Ay), Mathieu LIEDLOFF (Université d'Orléans), Sébastien LIMET (Université d'Orléans), Raphaël MINCHIN (*François Villon*, Beaugency) Aka NINDJIN (*Alain Fournier*, Orléans), Vincent PAILLET (*Montabuzard*, Ingré), Gérard ROZSAVOLGYI (Université d'Orléans).

La réunion du 02/12, bien que tenue en visio, a donné l'opportunité aux membres de se rencontrer et de confronter leurs pratiques pédagogiques que ce soit au collège, au lycée ou à l'université. Comment des concepts simples, y compris autour de l'*algorithmique* et de la *programmation*, peuvent être introduits à un public commençant son apprentissage de l'informatique ?

L'autre objectif de la réunion était d'initier la prochaine *Journée Exploration et Découverte de l'Informatique*. Pour cela, le groupe a cerné des thèmes pouvant y être abordés, à la fois pour des enseignants *débutants* et des enseignants *experts*. Pour les *débutants*, nous avons identifiés des activités autour des « variables, conditionnelles, boucles, listes et fonctions » mais également des ateliers de réflexion sur « l'algorithmique débranchée ». Une activité plus spécialisée sur « Python pour les mathématiciens » pourrait également être pertinente. Pour les enseignants *experts* des activités plus pointues sur des notions de « système et parallélisme » touchant à la fois à la *création de thread* et à la *gestion des processus* sont envisagées. De façon transverse, s'adressant à tous les publics, l'articulation collège-lycée pourrait faire l'objet de groupe de discussions. Il y a souvent une méconnaissance pour les uns et les autres des outils (Scratch au collège, Python au Lycée) et des notions enseignées en fin de collège et au début du lycée.

L'ensemble de ces éléments de réflexion seront repris par le groupe *informatique au collège et au lycée* en 2021-2022.

MATHIEU LIEDLOFF,
Maître de Conférences HDR, CoST, Université d'Orléans.

2.4 Groupe « Maths et Langage »

L'avancement des travaux du groupe a été lourdement impacté par les contraintes sanitaires dans le cadre du covid-19, empêchant notamment les observations de classe, dont les captations étaient habituellement la base des échanges en groupe. Le travail du groupe a donné lieu à cinq séances en visio pour l'année scolaire 2020/2021 pour les six enseignants du groupe.

1. Vers une grille d'observation de l'oral. Le groupe entrant dans sa quatrième année (dont trois membres stables), le niveau de conceptualisation des enjeux de l'oral de classe était désormais très inégal dans le groupe : le souci d'assurer l'intégration de nouveaux membres d'une part, celui de continuer à progresser dans la connaissance d'autre part, posaient la question des contenus et des modalités de poursuite des travaux. Nous avons décidé de focaliser le travail de l'année sur le développement d'une grille d'observation de l'oral, qui fait actuellement défaut (et non pas : évaluation de l'oral). Nous faisons l'hypothèse que les différentes actions liées permettaient d'avancer ensemble à des rythmes différents : observation de classe initiale, catégorisation, tests de la grille...

2. Le choix d'une situation commune. La diversité des situations d'oral étant trop importante pour saisir « l'oral » dans son ensemble, nous avons cherché une situation commune (fréquemment observable) et suffisamment significative (riche et thématissant les problèmes majeurs) pour en dégager les points communs et ainsi identifier les axes de description pertinents (et les descripteurs correspondants). Nous avons choisi le « passage au tableau », dont les avantages sont nombreux :

- l'espace restreint facilite la captation,
- la constellation interpersonnelle dyadique (1 enseignant-e face à 1 élève) limite les variables,
- le contexte sémiotique est typique (support écrit + argumentation orale),
- la situation est présente à tous les niveaux, de la sixième aux classes préparatoires.

3. Narrations de séquences au tableau. Confinées dans nos classes respectives (avec l'impossibilité d'observations extérieures) pendant tout l'hiver et le printemps, l'objectif était toujours de nourrir une grille d'observation de l'oral. Nous avons décidé de recueillir des auto-observations sous forme de narrations, et, pour dégager les points communs et ainsi identifier les axes de description pertinents (et les descripteurs correspondants) de situations comparables. En racontant une situation concrète d'« activité au tableau » récemment vécue, nous nous sommes proposées de faire le récit d'un épisode de cours effectif, authentique. La tâche s'est avérée complexe et demandant un peu d'entraînement : lors des premières expériences, l'empreinte mémorielle de l'enseignant-e (après le « feu de l'action »), restait axée sur l'aboutissement en terme de ressenti (une impression d'échec, d'insatisfaction, de surprise...) et en terme d'évaluation (mobilisation insuffisante des compétences par l'élève...). L'accompagnement en groupe de l'étayage du récit et la répétition de l'« exercice » d'auto-observation a permis non seulement l'élucidation du déroulement chronologique par des récits de plus en plus détaillés, mais aussi, quelques fois, d'identifier des « moments charnière » dans le processus de négociation du contenu entre enseignant-e et élève. Nous avons pu constater que cette modalité de « recueil de données », initialement choisie comme voie de secours, pouvait constituer une véritable méthode pour outiller la réflexivité de l'enseignant-e dans sa classe, en construisant la compréhension intersubjective d'une situation donnée (et en particulier, de mieux saisir celle de l'élève). Nous en concluons qu'il sera utile de continuer à exercer cette méthode l'an prochain, et de la concevoir en complémentarité avec les observations de classe (qui reprendront).

4. Perspectives. Le groupe souhaite continuer son activité l'an prochain. Pour étoffer le travail en cours sur la grille d'observation, plusieurs prolongements possibles (parmi lesquels nous choisirons!) sont en cours de discussion :

- un travail d'observation ciblé sur le grand oral (projet à monter avec le rectorat pour le bac 2022);
- un travail d'investigation sur la construction des compétences liées au grand oral telle qu'elle prend place dans le fil de la scolarité (cf. analyses passées des exposés oraux en classes de sixième et de seconde);
- travailler de façon ciblée l'oral en classe : travail sur des notions antérieures; conscientiser les étapes de résolution de problème, le dialogue comme méthode;
- séquences réflexives pendant les séances IREM sur des aspects spécifiques liés à l'oral (avec guidance de Katja Ploog). Certains membres du groupe expriment en outre le souhait de « rendre utile » nos réflexions (et les gestes professionnels identifiés) par des actions de formation ou un article APMEP (ex. construire la réflexivité sur les gestes professionnels chez les enseignant-es).