



SPHERE
Sciences • Philosophie • Histoire



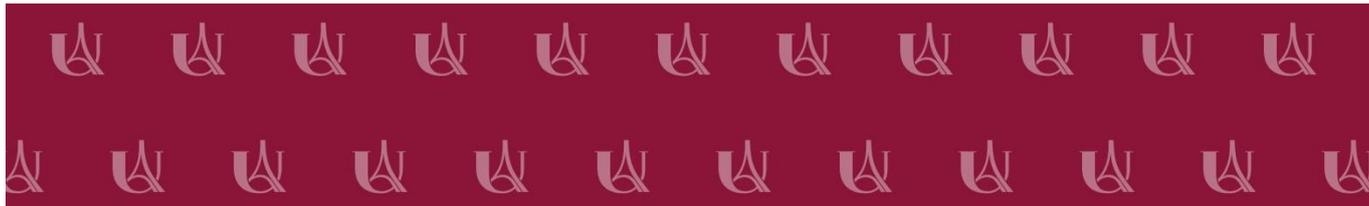
Université
Paris Cité

Premières journées jeunes chercheur·se·s du réseau thématique HiDiM

Livret d'accueil



2 & 3 octobre 2024 – Université Paris Cité



Lieu : Université Paris Cité, bâtiment Condorcet,
4 rue Elsa Morante,
75 013 Paris

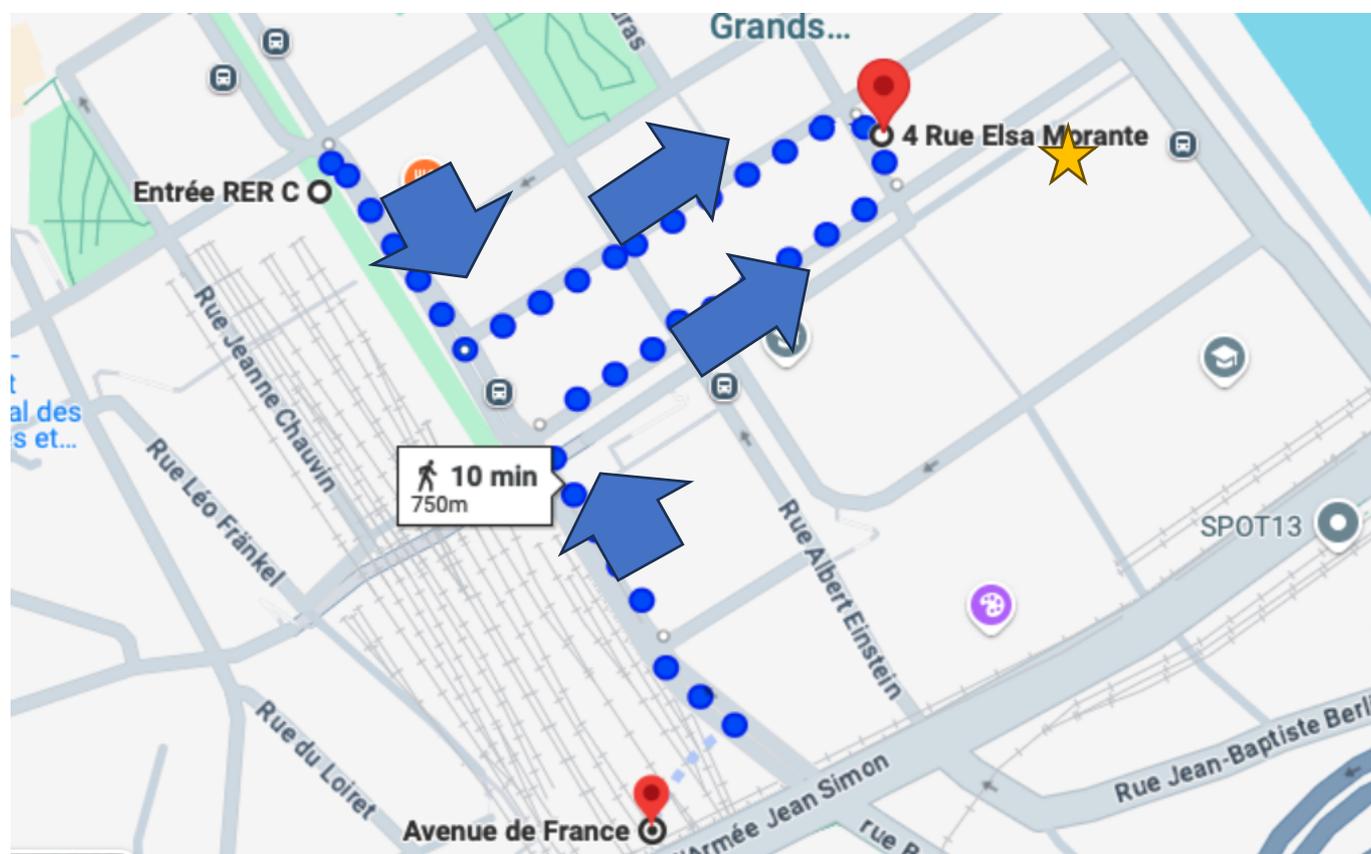
Salle Luc Valentin : 454A
Salle Piet Mondrian : 646A

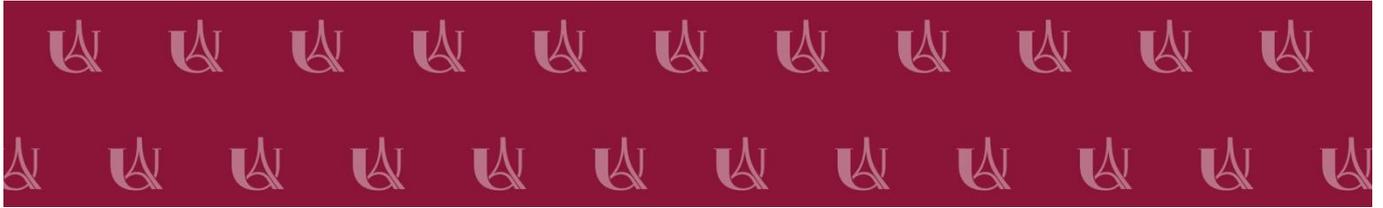
Pour s'y rendre :

Métro 14/RER C : station *Bibliothèque François
Mitterrand*

Tram 3a : station *Avenue de France*

En cas besoin, vous pouvez appeler le 06 72 86 15 86





	Mercredi 2 octobre		Jeudi 3 octobre	
9h			Plénière, Norbert Verdier <i>9h-10h</i> Salle Valentin	
10h			Exposés Histoire & Didactique <i>10h-11h</i> Salle Valentin	
11h			Pause 11h-11h30 Devant la salle Valentin	
			Exposé Histoire et didactique <i>11h30-12h</i> Salle Valentin	
12h			Repas <i>12h-14h</i> Devant la salle Mondrian	
13h	Accueil <i>13h-13h45</i> Devant la salle Valentin			
	Ouverture - 13h45-14h - Valentin			
14h	Plénière, Caroline Ehrhardt <i>14h-15h</i> Salle Valentin		Plénière, Cécile Ouvrier-Buffet <i>14h-15h</i> Salle Valentin	
15h	Exposés Didactique <i>15h-16h</i> Salle Mondrian	Exposés Histoire <i>15h-16h</i> Salle Valentin	Exposés Didactique & Histoire <i>15h-16h</i> Salle Valentin	
16h	Pause 16h-16h30 Devant la salle Valentin		Pause 16h-16h30 Devant la salle Valentin	
	Exposé Didactique <i>16h30-17h</i> Salle Mondrian	Exposés Histoire <i>16h30-17h30</i> S alle Valentin	Session carrière didactique <i>16h30-17h30</i> Salle Mondrian	Session carrière histoire <i>16h30-17h30</i> Salle Valentin
17h				



Mercredi 2 octobre

Séance 1 (15h-17h30) Exposés séparés

Didactique (646A Mondrian)

1. Renaud Theunissen, Élias Boukhatem & Frédéric Robert
2. Pauline Hellio
(*pause*)
3. Safia Bennabi

Histoire (454A Valentin)

1. Paul-Emmanuel Timotei
2. Thibaut Bagory
(*pause*)
3. Salomé Chauvet
4. Leandres Bécard

Jeudi 3 octobre

Séance 2 (10h-12h) Exposés communs

1. Nathan Lombard
2. Gaëlle Louaked
(*pause*)
3. Thomas Berthod

Séance 3 (15h-16h) Exposés communs

1. Agathe Rolland
2. Frederike Lieven



Mercredi, 15h, Didactique

Renaud Theunissen, Élias Boukhatem & Frédéric Robert (BEAMS, Université Libre de Bruxelles)

Le Formalisme du Domaine de Validité (FDdV), un outil pédagogique pratique pour lutter contre les préconceptions dans le supérieur : Analyse de séances d'exercices en probabilité et en algèbre construites à partir du FDdV

Parmi les difficultés d'apprentissage ayant fait l'objet de nombreuses recherches en sciences de l'éducation et en didactique, les préconceptions ou théories naïves ont le plus souvent été considérées comme des structures mentales à abolir pour permettre aux apprenants d'assimiler les enseignements. Malgré la pluralité des approches et de l'abondance des définitions que la littérature présente à leur sujet, les moyens pratiques mis à disposition des enseignants pour dépasser ce problème, particulièrement dans le supérieur, restent marginaux et le plus souvent abstrait.

En réponse à cette nécessité dans nos pratiques d'enseignant, nous avons proposé une représentation des savoirs par ce que nous avons appelé le Formalisme du Domaine de Validité (FDdV). Ce dernier offre la possibilité de représenter graphiquement et simplement le savoir à transmettre et la préconception qui lui est associée pour ensuite en dériver des énoncés permettant de travailler les préconceptions des étudiants directement en classe. À l'occasion d'un projet de mémoire (Élias Boukhatem), nous avons pu éprouver cette approche dans un cours de probabilité dispensé par le département de mathématiques de l'Université Libre de Bruxelles (première année de bachelier). Cette expérimentation a fait émerger des observations significatives confirmant l'importance de mener des recherches en didactique plus approfondies pour lutter contre les préconceptions, et en particulier sur l'efficacité du FDdV dans l'identification et la résolution de ces préconceptions chez les étudiants.

Mercredi, 15h30, Didactique

Pauline Hellio (EST, Université Paris-Saclay)

Soutenir la transition entre les mathématiques et la physique à l'entrée à l'université

Les étudiant·e·s de premier cycle en filières scientifiques éprouvent des difficultés à utiliser des mathématiques au sein de leurs cours de physique. Ces étudiant·e·s, d'un point de vue institutionnel, font l'expérience d'une transition permanente

entre les mathématiques dans leur cours de mathématiques et les mathématiques dans leur cours de physique. Nous nous référons à la théorie anthropologique du didactique et à la notion de contrat didactique pour comprendre cette transition. En France, un ensemble de ressources numériques « Maths4Sciences » ont été conçues pour aider les étudiant·e·s à apprendre les mathématiques utilisées en physique.

Nous étudions les difficultés de ces étudiant·e·s, ainsi que les affordances et les limites des ressources Maths4Sciences pour les aider. Pour ce faire, nous avons conçu un exercice de physique dans lequel les étudiant·e·s doivent reconnaître et résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre. Nous avons interrogé trois étudiant·e·s ayant travaillé sur cet exercice et eu accès aux fiches-méthode Maths4Sciences concernant de telles équations différentielles dans un contexte de physique. Il résulte de l'analyse de ces entretiens que les étudiant·e·s sont confronté·e·s à différents types de difficultés : reconnaître un type de tâches mathématiques intervenant dans la technique de résolution de l'exercice de physique ; réaliser un type de tâches mêlant mathématiques et physique ; donner du sens aux notations physiques. La fiche de tutorat Maths4Sciences ne les a aidés que pour certaines de ces difficultés. Au-delà des cas étudiés, notre étude met en évidence les difficultés soulevées pour les étudiants par différents types d'exercices de physique.

Mercredi, 16h30, Didactique

Safia Bennabi (Université de Liège)

La transition secondaire supérieur par le prisme de l'évaluation : Le cas de l'analyse réelle

La transition entre le secondaire supérieur et l'université pose de nombreux défis pour les étudiants en mathématiques, en particulier dans le domaine de l'analyse. Nous entendons interroger la question de la transition par l'évaluation en examinant comment celle-ci peut à la fois mesurer et refléter la construction des savoirs mathématiques. Nous proposons une analyse des méthodes d'évaluation actuelles et des pratiques culturelles en place à partir du cadre didactique de l'évaluation en mathématiques développé par Sayac.

Mercredi, 15h, Histoire

Paul-Emmanuel Timotei (SPHERE, Université Paris Cité)

Une approche des singularités par Georges-Henri Halphen

Georges-Henri Halphen (1844-1889) est un mathématicien français au nom duquel Poincaré attache un mode de raisonnement précis : connaissant des résultats sur des objets particuliers, il cherche à les élargir à des objets plus

fréquents mais aussi plus complexes, sans laisser de cas particuliers de côté. Pour illustrer ce point, je m'intéresserai aux travaux d'Halphen en théorie des singularités. Je présenterai tout d'abord la motivation d'Halphen pour l'étude des singularités ; je poursuivrai par l'analyse d'une de ses méthodes concernant la résolution des singularités afin de saisir son approche de ces dernières. Je mettrai alors en évidence une pratique mathématique que je comparerai avec celle du mathématicien allemand Max Noether (1844–1921), qui est considéré aujourd'hui comme pionnier de la résolution des singularités.

Mercredi, 15h30, Histoire

Thibaut Bagory (Université Lumière - Lyon 2)

Pascal : de la genèse de la démonstration par récurrence à la démonstration par récurrence de la Genèse ?

La première formulation générale du raisonnement par récurrence est fréquemment attribuée à Blaise Pascal, qui l'explicite à l'occasion de l'établissement de la douzième conséquence du *Traité du triangle arithmétique*. Le principe fondamental de l'induction complète déborde l'arithmétique, et peut être employé pour assurer la transmission d'une vérité par succession. L'exposé se propose de relever des traces de raisonnement par récurrence dans les *Pensées*.

Mercredi, 16h30, Histoire

Salomé Chauvet (Lyon)

La théorie des groupes en France (1870-1914)

L'exposé a pour but de présenter les travaux réalisés pendant ma première année de thèse. Si le développement de la théorie des groupes jusqu'en 1870 et les contributions françaises sur les groupes de Lie ont déjà été étudiés historiquement, le reste des contributions françaises entre 1870 et 1914 n'a pas fait l'objet d'une étude développée. Je détaillerai donc dans ma présentation comment j'ai constitué un corpus me permettant de mener des analyses quantitatives sur les travaux français portant sur les groupes à cette période. Je donnerai une description du corpus s'intéressant aux auteurs, aux articles et aux références intertextuelles afin d'établir une première cartographie d'ensemble. Enfin, si le temps le permet, je prendrai comme exemple plus particulier le cas des groupes finis, en abordant les difficultés à pouvoir établir des réseaux d'articles ou d'auteurs sur ce thème.

Mercredi, 17h, Histoire

Léandre Bécard, (EHESS)

L'emploi de tree-structures pour la manipulation de documents électroniques. L'apport de la théorie de la récursivité dans les langages de balisage « descriptifs »

À la croisée d'une histoire des mathématiques et d'une histoire des outils éditoriaux, on se demandera comment le document est devenu « numérique », comment il est devenu un objet calculable. De cette façon, on cherche quelle importance a eu la théorie logico-mathématique dans la constitution de cet objet. Pour se faire, on étudiera l'emploi de structures hiérarchiques (ou *tree-structures*) dans certains langages informatiques : Les langages de balisage dits « descriptifs » que sont GML, Scribe et SGML. L'emploi de ce type de formalisme pour modéliser des documents semble émerger entre la fin des années 1960 et début 1980. On montrera que les langages étudiés reprennent leur principe hiérarchique du langage de programmation Algol 60 et s'inscrivent ainsi dans une continuité théorique depuis la théorie de la récursivité. On rappellera comment ce dernier champ, relevant de la logique mathématique, a permis de définir une classe d'objets dits « calculables ». On verra donc que c'est sur cette base théorique que les langages étudiés s'appuient pour se rallier à cette nouvelle classe d'objets, émergente, qui peuvent être traités par un ordinateur.

Jeudi, 10h, Histoire & Didactique

Nathan Lombard (Université de Montpellier)

Transposition didactique et questionnement du monde : la part de l'histoire

Lorsque des savoirs sont mis en jeu au sein d'une institution, ils proviennent le plus souvent d'une autre, à l'issue d'un processus de transposition. La forme des savoirs enseignée à l'université résulte d'un tel phénomène de transposition institutionnelle, qu'on dit alors didactique. Tout processus d'étude participe en fait de la transposition institutionnelle des savoirs, puisant à des sources pour les réinvestir dans un contexte donné, afin de répondre à telle question. Le "questionnement du monde" est un type de processus d'étude, que l'on observe par exemple dans les institutions de recherche, et qu'il est délicat de faire vivre au sein de l'institutions scolaire (même universitaire). Un des buts de la didactique contemporaine est d'étudier à quelles conditions et sous quelles contraintes le questionnement du monde est possible à l'école. Quelle est la part de l'histoire dans une telle étude ? J'apporterai des éléments de réponse issus de ma thèse, qui a porté sur l'enseignement des mathématiques en cours de mécanique quantique.

Jeudi, 10h30, Histoire & Didactique

Gaëlle Louaked (Lille)

Conception d'activités convoquant l'histoire des mathématiques en classe de seconde

Le potentiel de l'histoire des mathématiques pour la réflexion didactique et épistémologique des enseignants en mathématiques a été souligné dans plusieurs recherches (Clark et al, 2018 ; Guillemette, 2017 ; Jakobson et Jankvist, 2014). Il a également été discuté en recherche du développement d'outils pour la pratique enseignante (Guillemette 2013, 2014, 2016a ; Kjedsen et Blomhoj, 2009 ; Spies et Witzke, 2018). Les avantages potentiels de l'utilisation de l'histoire des mathématiques dans les classes ont conduit plusieurs livres, revues, bulletins et conférences à consacrer leurs discussions aux développements de ce domaine (Jankvist, 2009). De plus, l'utilisation de l'histoire des mathématiques fait partie des programmes scolaires français depuis 2019. Enfin les enseignants s'intéressent à l'utilisation de l'histoire des mathématiques en classe (Moyon, 2021). Malgré cela, peu d'enseignants en France convoque l'histoire des mathématiques dans leur enseignement (Moyon, 2021). Le manque de ressources « clef en main » et en lien avec le programme serait une explication possible de ce paradoxe (Moyon, 2021). Dans ma thèse, je propose à des enseignants de tester des activités « clef en main » convoquant l'histoire des mathématiques et en lien avec le programme de seconde. Je vais vous présenter ici la conception des activités utilisées dans mes expérimentations.

Jeudi, 11h30, Histoire & Didactique

Thomas Berthod (SPHERE, Université Paris Cité)

Pour une approche interdisciplinaire à la croisée de l'histoire et de la didactique des mathématiques. Le cas des travaux mathématiques d'Henri-Léon Lebesgue.

En nous appuyant sur différents textes d'Henri-Léon Lebesgue, nous montrerons dans cette présentation la complémentarité d'une analyse historique et didactique. Nous regarderons premièrement des articles regroupés dans le livre intitulé *Sur la mesure des grandeurs*. Au vu de leur contenu à orientation pédagogique, ces articles paraissent s'adresser plutôt à des didacticiens ou historiens de l'enseignement des mathématiques. En réalité, le contenu de ces textes s'avère très instructif pour les historiens des mathématiques. A l'inverse, l'article *Sur le développement de la notion d'intégrale* qui pourrait sembler être uniquement une ressource pour l'historien se révèle aussi d'un intérêt didactique certain. Ainsi, nous soulignerons la porosité des catégorisations des documents et illustrerons le fait qu'une interdisciplinarité entre didacticiens et historiens serait fructueuse. Ces deux disciplines permettent de mieux cerner les travaux de Lebesgue, mais aussi d'apporter des contributions en didactique par l'intermédiaire de l'évaluation des propositions de Lebesgue. L'approche

historique et didactique s'enrichissent et se complètent donc afin de mieux s'approprier le contenu des textes.

Jeudi, 15h, Histoire & Didactique

Agathe Rolland (LDAR, Paris-Cité)

Relation entre mathématiques universitaires et mathématiques enseignées dans le secondaire : le cas de la théorie des groupes

Ma thèse explore la légitimité de la théorie des groupes dans la formation des futurs enseignants de mathématiques du secondaire. Elle vise à déterminer comment cette théorie peut être intégrée de manière bénéfique à leur formation. Une enquête historique couvrant la période 1952-1990 examine la place occupée par cette théorie au CAPES et à l'agrégation, ainsi que les raisons de son introduction dans les concours de recrutement. Fort de cette enquête, une ingénierie didactique déployée à l'intention de futurs enseignants (capstone course) devrait permettre de consolider leurs connaissances en théorie des groupes et d'explicitier les liens existants avec les programmes du secondaire. Je peux éventuellement axer ma présentation sur un aspect plutôt historique, plutôt didactique, ou bien montrer comment je compte articuler les deux.

Jeudi, 15h30, Histoire & Didactique

Frederike Lieven (Sorbonne université)

Modernes, antimodernes, conservateurs : éléments d'analyse du débat autour des mathématiques modernes en France et en RFA.

Les réformes de modernisation de l'enseignement des mathématiques mises en place dans les années 1960 et 1970 dans de nombreux pays portent en elles des promesses d'ordre mathématique, pédagogique, économique et social. En effet, l'enseignement mathématique rénové doit permettre de mieux former les ingénieurs, techniciens, mais aussi les citoyens de demain. Du côté des enseignants, l'effort réformateur repose avant tout sur la croyance que l'introduction d'éléments modernes, en particulier les structures algébriques, permet aussi une rénovation des méthodes, rendant l'enseignement plus actif et les mathématiques plus compréhensibles aux enfants.

Dès que les nouveaux programmes sont effectivement enseignés dans les classes, il devient évident que la réforme n'est pas à la hauteur des espérances placées en elle. C'est alors que de nombreux discours critiques se font entendre, de la part de scientifiques, enseignants, parents, psychologues, etc. Il ne s'agit le plus souvent pas d'un rejet en bloc du projet de réforme, mais de critiques de certains aspects et orientations. C'est ainsi que l'A.P.M.E.P. recueille 10 000 signatures sur une motion qui demande l'allègement des programmes mis au

point par la commission de réforme, tout en se revendiquant de l'« esprit » de la réforme.

Ces voix critiques montrent toute l'ambiguïté de la réforme : l'abstraction se situe-t-elle du côté de l'apprentissage par cœur de tables de multiplication ou alors du côté de la découverte des nombres entiers comme cardinaux d'ensembles équipotents ? Qu'est-ce qui est plus utile aux citoyens de l'an 1980, l'algèbre linéaire ou la géométrie euclidienne ? Est-ce que ce sont les structures algébriques ou alors le calcul différentiel qui permettent de comprendre le monde qui nous entoure ? Est-ce que les mathématiques modernes, par leur nouveauté, favorisent la démocratisation scolaire ou alors servent-elles un nouvel élitisme ? Aucune de ces questions n'admet de réponse simple. Selon les contextes nationaux, ici la France et la RFA, elles se posent des manières différentes. Les éléments du débat qu'on trouve dans les sources de l'époque montrent que les mathématiques modernes sont perçues comme réponse possible aux enjeux qui traversent la société ; elles sont, d'après une expression qu'on retrouve à la fois chez les adversaires et les défenseurs de la réforme – certes assortie d'adjectifs différents – une utopie.