

Ateliers - Plage n°3 – Thème 1

1h30

Atelier 3.1

Résolution de problèmes et argumentation : quand la première rend nécessaire la seconde

M.-F. Guissard, M.-F. VanTroeye et I. Wettendorff (CREM)

La banque de problèmes du RMT (Rallye Mathématique Transalpin) constitue une réserve inépuisable de questions permettant de mettre les élèves en activité de recherche. Le CREM s'est inspiré d'un de ces problèmes pour construire une activité visant à développer, chez les élèves, non seulement des compétences de résolution de problèmes mais également des stratégies d'argumentation, dans un contexte qui les rend nécessaires.

Cet atelier propose d'explorer les démarches auxquelles pourraient recourir des élèves du collège pour résoudre des problèmes alliant un énoncé de nature géométrique à une question portant sur des nombres. Les différentes stratégies établissent des liens entre les registres géométrique et numérique, dégagent des régularités dans des tableaux de nombres et conduisent à formuler une conjecture, puis à la justifier. Les élèves sont amenés à exposer et comparer leurs arguments, leurs méthodes, à confronter leurs résultats avec ceux des autres. Les différents registres conduisent à différents types d'argumentation et amènent à dégager des stratégies plus efficaces pour s'assurer de l'existence et/ou de l'unicité d'une solution.

Les participants à l'atelier seront invités à analyser les problèmes et les stratégies imaginées par les élèves lors des expérimentations.

Le CREM (Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) est situé à Nivelles en Belgique.

Banque de problèmes du RMT (Rallye Mathématique Transalpin).

<http://www.projet-ermitage.org/ARMT/doc/bp-rmt-acces2-fr.html>

Charnay R., Rallyes mathématiques : quel intérêt ? *Grand N*, n° 78, 2006, pp. 53-63.

http://irem.univ-grenoble-alpes.fr/revues/revue_n/fic/78/78n4.pdf

Guissard M.-F. *et al*, Figures en évolution, document téléchargeable, CREM 2018.

<https://www.crem.be/publication/RMT>

Atelier 3.2

Situation de recherche pour la classe: un empilement de jetons

Valentin Buat-Ménard (Collège J-J Rousseau (Thonon les bains), IREM de Grenoble), Emmanuel Beffara (Institut de Mathématiques de Marseille, IREM de Grenoble)

Résolution et analyse par les participants d'une situation pour l'enseignement secondaire et la formation des enseignants.

Modalités de fonctionnement. Introduction et présentation du problème, puis travail en groupes (résolution du problème) avec mise en commun. L'atelier se conclura par une présentation de résultats expérimentaux et une discussion avec les participants sur l'intérêt des situations de recherche pour l'apprentissage de la démarche expérimentale, du raisonnement et de la preuve. Nous apportons le matériel nécessaire (jetons et grilles).

(Limiter le nombre de personnes.)

Atelier 3.3

Une modalité de formation pour faire évoluer les pratiques sur le raisonnement et la preuve. Un exemple de développement de la pensée algébrique par l'argumentation.

Claire Piolti-Lamorthe, Marie-Line Gardes et Jana Trgalova (Université de Lyon).

Nous proposons de présenter un travail de recherche en cours qui a débuté dans le cadre du projet PREMATT (<http://ife.ens-lyon.fr/ife/recherche/groupes-de-travail/prematt>). L'atelier invitera à réfléchir à une modalité de formation en appui sur une situation construite collaborativement entre des professeurs des écoles, des professeurs de mathématiques en collège et des chercheurs et expérimentée dans plusieurs niveaux de classe de cycle 3 et 4. L'activité proposée est porteuse d'une dimension expérimentale (Gardes, 2018) et les élèves vont pouvoir mettre en place des expérimentations, formuler des conjectures, les éprouver et entrer dans un processus de validation. Nous souhaitons montrer comment l'argumentation peut être un levier pour permettre le développement de la pensée algébrique dès le cycle 3 (Bombrun-Nigon & Coppé, 2014 ; Pilet & Grugeon-Alys, 2017). Nous montrerons que, selon les niveaux scolaires, la nature de ces activités est différente, en particulier sur le type de validation (Balacheff, 1987). Pour cela, nous inviterons les participants à analyser les traces d'argumentation et de niveaux de preuves dans des productions d'élèves à différents niveaux scolaires, en relation avec le développement de leur pensée algébrique. Pour animer l'atelier, nous proposerons des outils de travail collaboratif qui ont permis la construction de la ressource dont nous pensons qu'ils ont un fort potentiel pour la formation des enseignants.

Balacheff, N. (1987). Processus de preuve et situations de validation. *Educationnal Studies in Mathematics*, 18, 147-176.

Bombrun Nigon, C. et Coppé, S. (2014). La "preuve pour comprendre", un levier pour la construction du sens de la lettre en classe de cinquième. *Repères IREM*, 94, 9-30.

Gardes, M.-L. (2018). Démarches d'investigation et recherche de problèmes. In G. Aldon, *Le Rallye mathématique, un jeu très sérieux !* (pp.73-96). Canopé Editions.

Pilet, J. & Grugeon-Alys, B. (2017). Quelles connaissances et quels raisonnements en arithmétique favorisent l'entrée dans l'algèbre ? *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 20 (3), 106–130.

Atelier 3.4

Le raisonnement par l'absurde à la transition Lycée-Université

Marie-Line Gardes (REM de Lyon), Denis Gardes (IREM de Dijon).

Nous proposons de présenter un travail de recherche en cours sur le raisonnement par l'absurde mené par un sous-groupe de la C2i Lycée. A partir de travaux de mathématiciens et philosophes (Gardies, 1991 ; Lombardi, 1997 ; Lombard, 1997), nous avons identifié de multiples intérêts du raisonnement par l'absurde, tant pour son efficacité dans certaines démonstrations que pour son apport dans la compréhension de concepts logiques. Du point de vue didactique, il nous a semblé intéressant de questionner la pertinence ainsi que la place et le rôle du raisonnement par l'absurde, en tant qu'outil de preuve d'une part, et en tant qu'objet d'apprentissage de la logique d'autre part. (Bernard et al., à paraître). Dans un premier temps, après avoir caractérisé et présenté différentes formes du raisonnement par l'absurde, nous inviterons les participants à analyser, dans quelques sujets de bac et extraits de manuels scolaires, les définitions proposées ainsi que la place et le rôle qui lui sont attribués. Nous proposerons ensuite d'analyser quelques démonstrations par l'absurde proposées dans les nouveaux programmes du lycée. Enfin, nous terminerons en donnant quelques propositions d'activités qui nous semblent pertinentes pour mettre en œuvre des raisonnements par l'absurde au lycée et au début de l'université.

Bernard, D., Gardes, D., Gardes, M.L. & Grenier, D. (à paraître). Le raisonnement par l'absurde. Etude didactique pour le lycée. *Petit x*.

Gardies, J.-L. (1991). *Le raisonnement par l'absurde* (PUF). Paris.

Lombard, P. (1996). A propos du raisonnement par l'absurde. *Bulletin APMEP*, 405, 445–455.

Lombardi, H. (1997). Le raisonnement par l'absurde. *Repères IREM*, 29, 27–42.

Atelier 3.5

Raisonnement, prouver, démontrer... avec un logiciel de calcul formel en classe de Seconde.

Nataly EYSSONIER, Claire GEOFFROY, Thomas MEYER, Bernard PARISSE et Émilie QUEMA – IREM de Grenoble

Notre groupe IREM réfléchit à l'apport du logiciel Xcas en algèbre et plus particulièrement sur le calcul formel, pour aider les élèves à construire des preuves dans le cadre du calcul littéral. L'objectif est de montrer aux élèves qu'un logiciel de calcul formel peut les aider à établir une preuve inaccessible avec leurs connaissances.

Lors de l'atelier, nous présenterons nos propositions, ainsi que les expérimentations réalisées avec des élèves. Nous demanderons aux participants une analyse critique.

Il est demandé aux participants à l'atelier d'apporter un ordinateur disposant du logiciel Xcas, téléchargé (librement).

Site de Xcas : https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac_fr.html