

Session délocalisée
Commission Inter-IREM
groupes **Lycée et Université**

L'importance des changements de registres à la liaison lycée / université

Strasbourg 13 et 14 janvier 2023
UFR Mathématiques-Informatique

Pour s'inscrire, merci de remplir le questionnaire suivant **avant le 1^{er} décembre** :
<https://sondagesv3.unistra.fr/index.php/211918?lang=fr>

Comité d'organisation : Charlotte DEROUET (Strasbourg) Leïla MAA (Strasbourg) Chantal MENINI (Bordeaux)
Pascale SENECHAUD (Limoges) Loïc TEYSSIER (Strasbourg)

Les objets mathématiques ont différentes représentations, ils peuvent s'utiliser selon différents registres. Les registres ont un rôle essentiel et il est important d'aider les élèves / étudiants à travailler les changements de registre. La conférence d'ouverture présentera les registres et illustrera leur importance au travers d'exemples variés. La seconde conférence s'intéressera au domaine spécifique des probabilités. Les Commissions Inter-IREM Lycée et Université proposeront également différents ateliers liant des registres et la logique, l'analyse réelle, les représentations à l'aide de croquis.

Vendredi 13 janvier 2023

- 8:30 – 9:00 : Accueil
- **9:00 – 10:30** : Conférence de **Denise Grenier** (*Grenoble*)
→ *Rôle des registres de représentation et des changements de cadre dans la construction des connaissances mathématiques*
- 10:30 – 10:50 : Pause café
- **10:50 – 12:30** : **Ateliers**
 - Atelier CII-Lycée (Denis Gardes) : *L'implication et ses différents cadres*
 - Atelier CII-Lycée (Guillaume François) : *Comment le changement de cadre ou de registre peut amener les élèves à mieux comprendre une notion ? L'exemple du second degré*
- 12:30 – 14:00 : Pause midi
- **14:00 – 15:40** : **Ateliers**

- Atelier (Richard Cabassut) : *Changer de registres et raisonner dans la résolution de problèmes*
- Atelier CII-Université : *Les croquis, outils d'analyse et de communication*
- 15:40 – 16:00 : Pause café
- **16:00 – 17:30** : Conférence de **Camille Doukhan** (Strasbourg)
→ *Les registres de représentation en probabilités dans la transition secondaire / supérieur*
- 20:00 – ... : Dîner dans le centre de Strasbourg

Samedi 14 janvier 2023 – matinée CII

- **9:00 – 10:00** : Bilan conjoint de la journée du vendredi
- 10:00 – 10:15 : Pause café
- **10:15 – 12:30** : Réunions disjointes des CIIU et CIIL
- 12:30 – ... : Buffet

Résumé des Conférences et ateliers

Conférence Denise Grenier :

Rôle des registres de représentation et des changements de cadre dans la construction des connaissances mathématiques

L'École doit se donner l'objectif difficile d'assurer, chez les élèves, la compréhension des concepts mathématiques enseignés, ainsi que leur pérennité et leur fonctionnalité pour résoudre des problèmes variés. La psychologie cognitive et la didactique des mathématiques étudient cette question depuis longtemps. Dans cet exposé, après avoir précisé les notions de *registre de représentation sémiotique* (Duval), *jeu de cadres* (Douady) et *conception* (Vergnaud), nous expliquerons comment celles-ci permettent d'analyser et d'agir pour une construction des connaissances stable, efficace et porteuse de sens. Nous illustrerons cela sur des exemples relevant du collège et du lycée.

Références: (accessibles par <http://publimath.univ-irem.fr>)

Duval R. (1993) Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 5, 37-65.

Rogalski M. (2002) Les changements de cadre dans la pratique des mathématiques et le jeu de cadres de Régine Douady. *Actes de la journée en hommage à Régine Douady*. IREM de Paris.

Vergnaud G. (1988) Questions de représentation et de formulation dans la résolution de problèmes mathématiques. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 1, 33-55.

Atelier CII-Lycée (Denis Gardes) :

L'implication et ses différents cadres

L'atelier commencera par la résolution et l'analyse de quelques petits problèmes liés à l'implication, problèmes dont la résolution nécessitera la mobilisation de cadres différents.

En s'appuyant sur les travaux de V.Deloustal-Jorrand, nous montrerons que l'implication met en jeu plusieurs cadres (cadre de la logique « naturelle », cadre de la logique formelle, cadre ensembliste et cadre du raisonnement déductif) et que le jeu entre ces cadres est indispensable pour une bonne appréhension et compréhension de l'implication. Cela nous permettra aussi de préciser les difficultés que les élèves/étudiants rencontrent à propos de la notion de condition nécessaire, suffisante, nécessaire et suffisante.

Référence :

Deloustal-Jorrand, V. (2004) Étude épistémologique et didactique de l'implication en mathématique, *Thèse de l'Université Joseph Fourier, Grenoble.*

Atelier CII-Lycée (Guillaume François) :

Comment le changement de cadre ou de registre peut amener les élèves à mieux comprendre une notion ? L'exemple du second degré

À partir d'un exemple d'exercice dans lequel on demande de résoudre une équation, nous nous demanderons dans quelle mesure les changements de registre sont une aide pour une telle tâche. Nous verrons la place accordée aux changements de registres dans les programmes scolaires depuis 1981 en nous restreignant au chapitre relatif au second degré. Enfin nous finirons par regarder comment les changements de registres peuvent être travaillés en classe sur l'étude des fonctions trinômes.

Atelier Richard Cabassut :

Changer de registres et raisonner dans la résolution de problèmes

Nous proposons, de travailler sur la résolution de différents problèmes mathématiques (algébrique et géométrique) en comparant différentes exemples de résolutions d'un même problème proposées par l'animateur de l'atelier ou produites par les participants.

A partir de ces exemples nous illustrerons la théorie des registres de représentation sémiotique de Duval et nous discuterons de l'intérêt didactique des différents registres et des conversions entre registres. Nous réfléchirons aux liens entre les différents types de raisonnement et les registres dans lesquels ils s'expriment.

Référence :

Duval, R. (1993) Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 5, 37-65.

Atelier CII-Université :

Les croquis, outils d'analyse et de communication

Les croquis et dessins en mathématiques se veulent témoigner de l'idée que l'on veut transmettre : il s'agit de représentations codées, parfois implicitement. Comment des étudiants au début de l'université les comprennent-ils et les utilisent-ils en appui de leur raisonnement ? Nous présenterons et analyserons quelques tests réalisés par la CIIU.

Conférence Camille Doukhan :

Les registres de représentation en probabilités dans la transition secondaire / supérieur

Les probabilités ont une place importante dans les programmes du lycée mais sont aussi présentes dans de très nombreuses filières "non-spécialistes" à l'Université, comme en biologie, en économie, etc. Dans l'enseignement des probabilités au secondaire, différents registres de représentation sémiotique (Duval, 1993) sont utilisés : le registre de la langue naturelle qui permet de présenter des situations ayant une dimension aléatoire, le registre symbolique probabiliste, le registre des tableaux ou encore celui des arbres de probabilités. Diaz et De la Fuente (2007) recommandent d'enseigner les probabilités conditionnelles en utilisant des représentations, comme des arbres de probabilités. L'intérêt des arbres est qu'ils sont particulièrement lisibles par les élèves et qu'ils permettent de faire apparaître une grande quantité d'informations. Cependant, comme le souligne Parzysz (2011), l'utilisation de plusieurs registres de représentation (tableaux, graphiques, arbres, boîtes, etc.) ne doit pas empêcher de construire du sens pour chacun d'eux ni d'apprendre à les articuler, au risque de voir disparaître le bénéfice de leur utilisation.

En nous intéressant aux emplois et aux conversions de registres, au lycée puis à l'université, dans le cas des probabilités conditionnelles et des lois continues, nous dégagons des points saillants de la

transition secondaire-supérieur pour ces deux thèmes de probabilités. Dans une dernière partie nous reviendrons sur le rôle des registres de représentation dans l'activité de modélisation probabiliste.

Références :

Diaz, C., & De la Fuente, I. (2007). Assessing students' difficulties with conditional probability and bayesian reasoning. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 128-148

Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 5, 37-65

Parzysz, B. (2011). Quelques questions didactiques de la statistique et des probabilités. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 16, 127-147