

# 6<sup>e</sup> journée itinérante des IREM

Co-organisée par les commissions inter-IREM Université et Lycée

26 janvier 2018

Faculté des Sciences et Techniques (Limoges)

## « Avec l'informatique, des maths plus discrètes? »

9h	Accueil
9h15-10h45	Conférence de <b>Philippe Marquet</b> - Université de Lille 1, Société Informatique de France  <i>Enseigner des mathématiques liées à l'informatique</i>
10h45-11h00	Café
11h-12h30	Ateliers (organisé selon les inscriptions : nous contacter)
12h30-14h	Déjeuner
13h45-15h15	Conférence de <b>Malika More</b> , IREM de Clermont-Ferrand  <i>Quelques propositions de situations informatiques menant à une problématique mathématique et inversement</i>
15h30-17h00	Ateliers (organisé selon les inscriptions : nous contacter)
17h15-18h15	Table ronde animée par <b>René Cori, Philippe Marquet et Philippe Lac</b>

# Résumés des Conférences

**Philippe MARQUET**, Université de Lille 1, Société Informatique de France.

## *Enseigner des mathématiques liées à l'informatique*

L'enseignement d'informatique apparaît aujourd'hui dans les programmes du secondaire. Comment s'appuyer sur les savoirs et savoir-faire des élèves en ce domaine pour enseigner des mathématiques, pour enseigner des mathématiques utiles à de l'informatique.

Nous présenterons des propositions issues de travaux menés par les quatre sociétés savantes de mathématiques et d'informatique sur ce sujet.

**Malika MORE**, IREM de Clermont-Ferrand

## *Quelques propositions de situations informatiques menant à une problématique mathématique et inversement*

Les enseignants de mathématiques sont confrontés à des programmes dans lesquels apparaissent des notions relevant de la science informatique. La prise en compte de cette évolution ouvre de nouvelles possibilités pour amener les élèves à faire des mathématiques. Dans cet exposé, je proposerai quelques exemples concrets d'interactions entre les deux disciplines. En particulier, j'insisterai sur deux notions centrales pour l'informatique, et moins souvent mises en avant en mathématiques, à savoir les notions de données et d'effectivité.

## ATELIERS

N°	INTERVENANTS	THÈME
1	<b>Abdelkader NECER</b>	<p style="text-align: center;"><b>« Graphes et Informatique »</b> <b>Une expérience d'enseignement à l'université</b></p> <p>Dans l'objectif d'introduire plus de culture scientifique et de la pluridisciplinarité dès les premières années d'enseignement à l'université, une unité d'enseignement « Graphes et Informatique » a été proposée, il y a une dizaine d'années à la FST de Limoges, par un enseignant de mathématique et un enseignant d'informatique. D'abord destinée, dans le cadre du dispositif « Expérimentation – transversalité – intérêt des sciences », à tous les étudiants du second semestre de la première année quelque soit leur spécialité, elle a ensuite été proposée au troisième trimestre aux étudiants inscrits en licence de mathématique ou d'informatique dans le cadre du dispositif « Découverte de la complémentarité des sciences ».</p> <p>L'objet de l'atelier est double : Présenter les contenus, le fonctionnement et les évolutions de cette UE et permettre des échanges sur l'intérêt de l'enseignement des mathématiques discrète aujourd'hui.</p>
2	<b>Denis GARDES</b> <b>Philippe LAC</b>	<p style="text-align: center;"><b>Combinatoire</b></p> <p>Nous voulons montrer dans cet atelier l'intérêt, voire la nécessité, de l'enseignement de l'analyse combinatoire pour la formation d'un scientifique. Après avoir défini les principaux concepts et outils de ce domaine (permutations, combinaisons, arrangements), nous proposerons une typologie des problèmes. A travers quelques exemples détaillés, nous analyserons les potentialités de ces problèmes et les liens que leur résolution entretient avec différentes branches des mathématiques ou des sciences.</p>
3	<b>René CORI</b> <b>Françoise HERAULT</b>	<p style="text-align: center;"><b>Logique et ensembles</b></p> <p>Nous ferons un tour d'horizon des éléments de logique qui nous semblent incontournables à la fois pour l'enseignement des mathématiques et pour l'initiation à l'informatique : notions et notations ensemblistes (définitions en extension et en compréhension, opérations ensemblistes de base, fonctions et relations...), propositions, variables, connecteurs, quantificateurs, divers types de raisonnement... Nous mettrons en évidence les liens entre ces notions et la science informatique. Nous verrons le rôle important qu'elles jouent dans tous les domaines des mathématiques et leur statut dans les programmes et les manuels actuels. Nous envisagerons ensuite la place qu'elles pourraient avoir dans un enseignement mieux adapté aux besoins de l'informatique... et des mathématiques !</p> <p>Nous proposerons enfin quelques activités expérimentées ou à expérimenter dans des classes.</p>

4	<p><b>Emmanuel BEFFARA</b> <b>Guillaume FRANCOIS</b></p>	<p><b><i>Représentation informatique des objets mathématiques</i></b></p> <p>L'informatique ne traite pas les objets idéaux abstraits des mathématiques mais leur représentation symbolique. Modéliser les objets mathématiques, même ceux apparemment les plus simples, impose des contraintes et va parfois contre l'intuition. Cette question de la représentation doit être un pré-requis de l'enseignement de l'informatique. Dans cet atelier, on abordera cette question en partant du sujet de la représentation des nombres, de la nécessité de travailler avec des valeurs approchées et de ce que cela impose dans la modélisation de tous les problèmes faisant intervenir les nombres réels, qu'il s'agisse de géométrie, de suites numériques ou de fonctions. La question de la représentation donne de nouvelles façons de comprendre les objets mathématiques et suggère des activités enrichissantes tant pour l'enseignement de l'informatique en tant que telle que pour celui des mathématiques.</p> <p><b>Les participants à cet atelier sont invités à venir avec leur ordinateur sur lequel un outil de programmation est installé (Scratch, Python, ...).</b></p>
5	<p><b>Denise GRENIER</b></p>	<p><b><i>La géométrie discrète : un domaine privilégié pour le raisonnement mathématique sous toutes ses formes</i></b></p> <p>La géométrie discrète – ou géométrie combinatoire – étudie les propriétés d'objets géométriques définis par des ensembles de points à coordonnées entières (droites, segments, cercles « discrets »), qui sont au centre des questions soulevées dans de nombreux domaines d'informatique. Les problèmes concernent par exemple les pavages (par des polyminos, Escher, de penrose), les empilements ou recouvrements optimaux d'objets géométriques (disques dans un triangle), les propriétés combinatoires des polytopes (polygones réguliers à sommets entiers).</p> <p>Notre équipe de recherche Maths-à-Modeler de l'université Grenoble-Alpes et le groupe « Logique et situations de recherche pour la classe » de l'IREM de Grenoble ont construit et expérimenté de nombreux problèmes pour la mise en œuvre du raisonnement mathématique, utilisant le domaine de la géométrie discrète. Dans cet atelier, nous étudierons quelques problèmes construits pour les élèves de tous niveaux, leur résolution mettant en oeuvre des types de raisonnement très divers (exhaustivité, absurde, récurrence, etc.).</p> <p><b><i>Pour information : problèmes possibles pour l'atelier</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>n carrés dans un carré (dès le début du collège)</i></li> <li>– <i>pavages insécables d'un carré en carrés (dès le début du collège)</i></li> <li>– <i>pavages de polyminos (rectangles à un trou avec des dominos, carrés à un trou de taille <math>2^n</math> avec des triminos, trapèzes avec des dominos) (dès le second cycle du primaire)</i></li> <li>– <i>empilement optimal de disques dans un triangle équilatéral (lycée)</i></li> <li>– <i>polygones réguliers à sommets entiers (université)</i></li> <li>– <i>comparaison de longueurs de lignes polygonales convexes inscrites (lycée)</i></li> </ul>

