

Les rallyes Mathématiques dans les IREM : trois exemples

I) Le «R.D.V.» : Rallye de l'Irem de Basse-Normandie.

Thierry Mercier (IREM de CAEN)

C'est en 2002, qu'est née l'idée à l'Irem de Basse-Normandie de proposer un rallye mathématique aux élèves de l'académie de Caen. C'est ainsi qu'Alfred Rossi, alors professeur en activité dans un collège, et moi-même en activité dans un lycée, nous saisissons de ce projet qui nous a très vite enthousiasmé.

L'idée de concevoir un rallye utilisant l'outil informatique et l'internet s'est vite imposée pour pallier le manque de « main d'œuvre »... L'autre idée de base fut celle de créer des étapes à franchir comme un « vrai » rallye, au sens général du terme, avec un but à atteindre. Pour nous aider à jeter les premières bases d'une architecture informatique, nous avons été rejoints à l'époque par un autre collègue, Jérôme Jousset.

En 2003 eut lieu une première édition expérimentale pour tester certaines idées. Pour ce premier coup d'essai, nous eûmes quelques difficultés à établir un classement mais cela avait bien fonctionné dans les classes, ce qui nous a encouragé à continuer en améliorant ce qui devait l'être.

Dès 2004, le principe de base d'une édition du rallye est posé : un professeur inscrit sa classe (Troisième ou Seconde) en ligne puis, une dizaine de jours avant l'épreuve, télécharge un petit programme nommé simplement rdv... (les trois points correspondant à l'année), le copie sur chacun des postes destinés à être utilisés par les élèves. Ce programme est protégé par un mot de passe et ne peut être ouvert que le jour du rallye. Une fois ce jour arrivé, à l'heure du début de l'épreuve, le professeur responsable saisit en ligne un identifiant correspondant à la classe qu'il accompagne. Il récupère le mot de passe qui est retourné via internet, ce qui permet de lancer le programme rdv... Les élèves peuvent alors prendre connaissance de la première étape du rallye, et des premiers problèmes à résoudre. Dès lors que l'identifiant de la classe a été saisi en ligne, la classe dispose d'1h30 de jeu. Il y a plusieurs étapes à franchir (dans la forme actuelle, il y en a 6) avec à chaque étape une énigme à résoudre, dont la solution sert de mot de passe pour aller à l'étape suivante. La transmission des réponses à un serveur se fait toujours via internet. Les réponses recueillies nous permettent d'obtenir les réponses de chacune des classes participantes et de calculer leur score. Ce principe a été complété par la possibilité pour une classe de disposer de deux jokers permettant de passer à l'étape suivante sans résoudre l'énigme.

Pour inaugurer en quelque sorte cette première édition de 2004, et avec le concours d'un grand nombre d'animateurs de l'Irem, en particulier ceux du cercle d'histoire des maths, une finale avait été conçue avec les deux classes gagnantes. Au cours de cette finale qui s'est déroulée au mois de mai, les élèves devaient (entre autres) effectuer des mesures de grandeurs inaccessibles dans l'enceinte du château de Caen, en utilisant des procédés basés sur les proportions, et des copies de certains instruments de mesure anciens. Bien que ce fût une journée très pluvieuse (il arrive qu'il pleuve en Normandie), les élèves se sont lancés sans retenue dans cette finale en plein air !

Une autre finale a aussi été proposée en 2006, cette fois au Mémorial de Caen. Le thème en était les méthodes de cryptage, en référence à la machine Enigma dont le Mémorial possède un exemplaire original. Ce fut encore une fois une belle expérience, mais le projet de proposer de telles finales n'a pas pu raisonnablement être renouvelé (hélas) vu la lourdeur des préparations. Seule a été maintenue la phase académique qui, depuis l'édition 2004, est proposée gratuitement tous les ans à destination des classes de troisième et de seconde de l'académie.

Depuis sa création, le RDV a connu quelques évolutions. Ainsi, d'autres petits problèmes appelés « bonus » sont venus se greffer sur les étapes du RDV, dont les solutions doivent aussi être transmises par les classes au serveur du rallye pendant toute la durée du jeu, avec un barème de points remportés à chaque problème résolu. Depuis l'édition 2012, ces bonus sont rangés en trois catégories : les bonus-friandises, les bonus (simples) et les super-bonus. Par ailleurs, en plus des jokers, des aides sont désormais proposées à certaines étapes en cas de difficulté sur une énigme, le recours à une aide diminuant un peu le nombre de points attribués à la classe en cas de résolution, mais offrant une alternative au joker et une nouvelle chance de résoudre l'énigme et donc d'accéder à l'étape suivante. Quant au programme rdv..., initialement réalisé au format « pdf », il prend désormais la forme d'un fichier « flash », format permettant de poser les problèmes à résoudre à l'aide d'une animation, et plus seulement à l'aide d'un texte, ouvrant ainsi le champ des possibilités dans la nature même des énigmes proposées. Sans garantir une originalité absolue par rapport à d'autres problèmes ayant pu être posés dans d'autres rallyes, nous cherchons tous les ans à créer de nouvelles énigmes en ayant le souci de mobiliser chez les élèves les qualités les plus diverses possibles dans la résolution des problèmes.

Exemples de pages du programme rdv14.

RDV 14 *Enigme 2* *RDV 14*

Concept : T. Mercier, A. Rossi. Réalisation de l'édition 2014 : G. Giangrande, J. Huet, T. Mercier (IREM de Basse-Normandie)

Carrément carré...

Menu

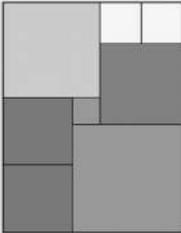
Joker

Aide

Quitter

Le rectangle ci-contre est une mosaïque de carrés. Le côté du plus petit carré (carré rose) mesure 142 mm.

A vous de trouver les dimensions des autres carrés, puis les dimensions du rectangle.



Imprimer

Mot de passe à saisir : l'aire du rectangle en mm² :

Etape suivante

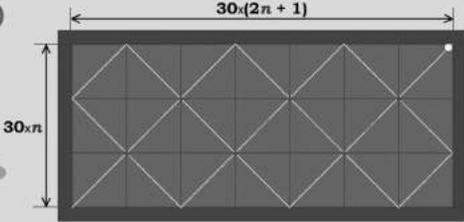
RDV 14 *Bonus 9* *RDV 14*

Concept : T. Mercier, A. Rossi. Réalisation de l'édition 2014 : G. Giangrande, J. Huet, T. Mercier (IREM de Basse-Normandie)

C'est du billard !

Menu

Quitter



Les dimensions du billard sont exprimées en cm.

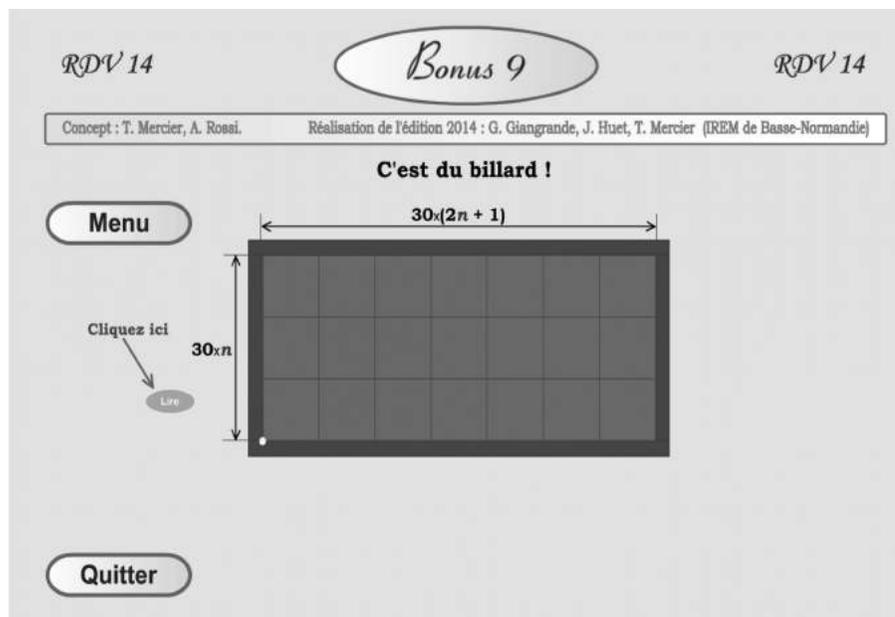
Dans le cas de l'animation: $n = 3$ et la boule jaune recoupe 6 fois sa propre trajectoire (points rouges).

Pour quelle valeur de n , la boule jaune recoupe-t-elle 812 fois sa propre trajectoire, dans les mêmes conditions de départ et d'arrivée ? (Le billard est alors beaucoup plus grand !)

Lire

La réponse à fournir est la largeur en cm du grand billard.

Bonus n°9 (image de début)



Bonus n°9 (image de début)

Et pour terminer, rendez-vous sur : <http://irem.crdp.ac-caen.fr/rallye/index.php>

II) Le Rallye Mathématique de l'IREM de Rouen : une expérience de rallye en post-bac !

Patrick Frétygné (IREM de ROUEN)

À l'IREM de Rouen, nous organisons chaque année depuis 2001 un rallye. Le rallye est le fruit d'une étroite collaboration entre les enseignants de mathématiques de l'enseignement supérieur et ceux de l'enseignement secondaire et même primaire ici. En effet à Rouen, le rallye s'étend désormais sur six niveaux : CM2 – 6ème – 3ème – 2nde – Terminales – Bac +1. C'est le seul en France qui s'adresse à une telle diversité de niveaux. Les élèves qui effectuent plusieurs années dans la même académie retrouvent ainsi ces épreuves tout au long de la scolarité.

Le groupe « Rallye » est constitué de six enseignants dont 2 de l'école élémentaire, 1 du collège, 2 de lycée et 1 du supérieur. Nous nous efforçons de préparer un panel de défis mathématiques qui sont à la fois amusants et nécessitant beaucoup de réflexion. Nous mettons un point d'honneur à créer chaque année des défis inédits.

À sa création en 2001, ce rallye ne concernait que des classes de 3ème et de 2nde ; depuis 8 ans, il a vu l'arrivée d'un petit frère : un rallye équivalent pour les classes de CM2 et de 6ème et depuis 2 ans, une 3ème épreuve est venu compléter l'aventure :

le rallye des Terminales et Bac +1 (Licence 1, IUT, écoles d'ingénieurs, classes préparatoires).

Comme d'autres rallyes organisés dans des IREM, celui de Rouen possède une singularité (par rapport à d'autres compétitions mathématiques organisées dans l'académie) : celle d'être une compétition entre classes et non individuelle : tous les élèves d'une même classe cherchent ensemble à résoudre les défis mathématiques qui leur sont proposés. Un des principaux objectifs de cette manifestation est de favoriser le travail en équipe et l'intelligence active.

Ce sont donc des classes entières qui réfléchissent ensemble ou par petits groupes pour résoudre des défis mathématiques ludiques. Ceux-ci sont communs à deux niveaux et sont à résoudre en une heure maximum. Les élèves doivent s'organiser afin de trouver une stratégie qui leur permettra de remettre au terme du temps imparti un seul bulletin-réponse. Les exercices variés et plutôt ludiques font appel à un large éventail de connaissances mathématiques, ainsi qu'au bon sens et à la logique. Aucune justification de réponse n'est demandée, mais les élèves doivent souvent justifier la solution qu'ils proposent pour l'imposer au reste de la classe.

Il y a donc maintenant (depuis deux ans), trois épreuves :

- l'épreuve de CM2/6ème,
- l'épreuve de 3ème/2nde,
- l'épreuve de Terminales/1ère année de Postbac.

Nous sommes très attachés à cette répartition sur deux niveaux pour chacune des trois épreuves car cette organisation favorise les échanges entre enseignants d'école primaire et de collège, entre enseignants de collège et de lycée et entre enseignants de lycée et du supérieur. Dans certaines communes, il y a même des classes mixtes CM2/6ème qui s'inscrivent (deux demi-classes de CM2 et deux demi-classes de 6ème). Cette ouverture que permet ce rallye est vraiment très intéressante car elle offre, entre autres, aux élèves de CM2 de vivre une expérience dans le collège où ils seront l'année suivante et d'échanger avec leurs aînés. C'est une initiative qui est venue de quelques enseignants et que nous favorisons de toutes nos forces, aidés en cela par les inspecteurs de notre académie. Nous agissons pour que ces initiatives se développent beaucoup plus largement dans les années à venir.

La dernière innovation a été la création d'un rallye Terminale/Post Bac. Certains enseignants étaient plutôt réticents lorsque nous l'avons annoncé, s'appuyant sur le fait que ces classes ont un programme très lourd et ne peuvent pas ajouter des activités à un emploi du temps déjà bien chargé. Ceux qui se sont malgré tout lancés dans cette aventure ne l'ont pas regretté : ils nous ont dit avoir été séduits par le niveau des questions trouvées dans le sujet et par l'enthousiasme et l'acharnement qu'ont mis leurs élèves à résoudre les problèmes posés.

Dernier point, et nous y tenons, le rallye est entièrement gratuit : il ne vit que par les subventions qui nous sont versées par les communes, ainsi que quelques sponsors qui nous suivent très fidèlement depuis le début de cette aventure en 2001. Chaque année, nous nous efforçons de récompenser le plus grand nombre d'enfants

participants à ce Rallye par des sorties, des lots et les désormais célèbres « gâteaux de bonbons du rallye ». Notre objectif est même de pouvoir bientôt récompenser tous les élèves, tout en conservant la totale gratuité du rallye pour tous les participants (enfants, établissements, enseignants).

Les inspecteurs d'académie soutiennent la tenue de ce rallye chaque année depuis sa création et nous accompagnent dans chaque évolution que nous lui avons fait prendre.

La dernière évolution que nous avons mis en place est l'internationalisation du rallye. Celle-ci s'effectue de deux façons :

- d'une part, dans chaque épreuve depuis l'année dernière, l'un des défis est rédigé en anglais (et non traduit !) : cf. le défi 4 dans les exemples ci-dessous.
- d'autre part, nous proposons à des établissements à l'étranger d'organiser eux-aussi le rallye pour leurs élèves. Pour l'instant, ce sont seulement quelques établissements dispersés dans le monde qui ont pu le faire, mais nous avons bon espoir de pouvoir l'étendre à un plus grand nombre d'établissements dans ces pays.

Le nombre d'inscrits n'a pas cessé d'augmenter et cette année 501 classes, plus de 14 000 élèves, de l'académie ont participé aux épreuves qualificatives. Désormais, elles se déroulent toujours le lundi d'ouverture de la semaine des maths ! La finale a lieu dans les locaux de l'Université de Rouen. Nous profitons de cette aubaine de la présence à l'université d'élèves d'école élémentaire, de collège et de lycée pour leur faire visiter des labos de recherche et leur montrer des amphis, des salles de classe et de TP où ils seront peut-être étudiants plus tard. Cette finale comporte trois épreuves (l'une réunissant les trois meilleures classes de seconde, la deuxième pour celles de troisième, la dernière réunissant les six classes de CM2 et de sixième qualifiées). Comme dans une célèbre bande dessinée, l'histoire se termine toujours par une joyeuse fête où se mêlent mathématiques, goûter, fanfare, danseurs, ... qui réunit plus de 600 convives ! La remise des récompenses se fait autour de ce goûter en présence de nombreux invités, les inspecteurs d'académie, des chefs d'établissements, les enseignants ayant inscrit leur classe et les partenaires du rallye.

Voici quelques défis qui figuraient dans les sujets du rallye ces dernières années :

Défi 1 : Mais quelle famille !!!

Dans une famille, chaque garçon a deux fois plus de sœurs que de frères et chaque fille a autant de frères que de sœurs. Combien y a-t-il de garçons et combien de filles dans cette famille ?

Défi 2 : Dessine-moi un drapeau

Le drapeau olympique a été créé en 1913 par le français Pierre de Coubertin. Mais c'est seulement aux Jeux de 1920 à Anvers qu'il fait son apparition. Un enfant décide de dessiner les anneaux olympiques mais il ne se souvient pas de l'ordre des couleurs sur le drapeau. On veut l'aider :

Chaque anneau est de couleur différente. Le noir ne touche ni le bleu, ni le rouge, ni le vert. Le bleu et le rouge ne se touchent pas. Le vert est à gauche du rouge.

À partir de ces informations colorie comme lui les anneaux Olympiques.

Défi 3 poignées de mains

Lors de la remise des médailles du 4×400 masculin, les douze athlètes présents sur le podium vont se serrer la main une fois (et une seule) pour se féliciter. Combien de poignées de mains vont-ils échanger en tout ?

Défi 4 « Friends' meeting »

Friends from different countries meet around a large table : there are Americans, an African and Europeans. Six of them are not Spanish, seven are not French, four are not European and six are not American. How many Spanish friends are there ?"

Défi 5 Justine a beaucoup de chance, ses trois meilleurs amies d'enfance habitent près de chez elle.

Deux de ses amies habitent à 300 mètres de son domicile. La troisième, un peu plus loin encore, est située à 225 mètres des deux premières. À quelle distance exacte, Justine est-elle de sa troisième amie, sachant que les deux premières amies habitent à 360 mètres l'une de l'autre ?

Rendez-vous sur : <http://irem.univ-rouen.fr/node/rallye/sujets/2014>

III) Rallye mathématique de Poitou-Charentes

Jean Fromentin



Un peu d'histoire.

Le Rallye Mathématique de Poitou-Charentes a été créé en 1991 par l'APMEP et par les Inspecteurs Pédagogiques Régionaux, en partenariat avec l'IREM. Pour cette première édition, seules les classes de troisième et de seconde des départements de Charente-Maritime et des Deux-Sèvres étaient concernées.

Voici, au fil des ans, les évolutions du Rallye.

- 1992, extension, pour les mêmes niveaux, aux quatre départements de l'Académie.
- 1993, pas d'édition cette année-là en raison de l'organisation des Journées Nationales de l'APMEP sur le site du Futuroscope.
- 1994, reprise sans interruption.
- 2004, introduction d'une partie « Recherche documentaire » concernant plus particulièrement l'histoire des mathématiques et des mathématicien(ne)s : Sophie Germain (2004), Marie Agnesi (2005), Ératosthène (2006).
- 2007, extension du Rallye à tous les niveaux du collège avec, comme recherche documentaire, les thèmes suivants : Alicia Boole-Stott (2007), le nombre π (2008), le nombre d'or (2009), les numérations (2010), la magie des maths (2011), des outils

pour tracer (2012), les codes secrets (2013), les puzzles (2014) et le temps en 2015.

- 2011, première remise officielle des prix.
- 2013, réalisation d'une plaquette de présentation du rallye. L'épreuve a lieu dorénavant le mardi de la Semaine Nationale des Mathématiques.
- 2014, extension aux secondes professionnelles et propositions d'épreuves pour les CM des écoles primaires, éventuellement dans le cadre des liaisons école-collège. Réalisation de trophées pour les premiers prix de chaque niveau, d'une affiche et d'un carton d'invitation pour la remise officielle des prix.

Les objectifs

- 1) Intéresser tous les élèves d'une même classe à une activité mathématique diversifiée.
- 2) Valoriser des compétences dans des domaines autres que le domaine purement mathématique : recherche documentaire, rédaction, originalité d'une solution, qualité d'un dessin, qualité d'une présentation, entraide, etc.
- 3) Valoriser les initiatives au sein d'une classe et le travail en groupe, susciter une émulation, inciter à l'effort, exprimer ses compétences et ses goûts, développer un certain esprit scientifique et une démarche expérimentale.

Les modalités

Pour préparer les classes à l'épreuve finale, une épreuve d'entraînement est envoyée en décembre dans tous les collèges, lycées, lycées professionnels publics et privés de l'académie. Seules les classes inscrites à la suite de cet envoi participent à l'épreuve finale. Il n'y a donc pas d'éliminatoires.

L'épreuve du Rallye consiste à réaliser un dossier sur le thème de la recherche documentaire en répondant aux questions posées dans l'épreuve finale et à résoudre un lot de 5 à 7 petits problèmes (exemples en annexe). À partir de la classe de quatrième, l'un des problèmes est donné en trois langues (anglais, espagnol, allemand) ; c'est l'une des spécificités de ce Rallye. La durée de l'épreuve est d'une heure pour les classes de collège et les secondes professionnelles, de deux heures pour les secondes générales. En ce qui concerne les épreuves proposées aux classes de CM des écoles primaires, les enseignants décident eux-mêmes des modalités.

Chaque classe doit remettre un dossier pour la partie « thème » et un bulletin-réponse pour la partie « problèmes » avec une seule solution par problème.

L'épreuve d'entraînement comporte :

- la partie « problèmes » qui met les élèves dans les conditions de l'épreuve finale,
- la présentation du thème et les pistes que les classes devront explorer en prévision des questions qui seront posées dans l'épreuve finale.

Elle permet aux élèves de s'organiser en vue de l'épreuve finale en constituant les groupes qui prendront en charge la partie « problèmes », la partie « thème » et la présentation du dossier.

Cette partie « thème » est une autre spécificité du Rallye Mathématique de Poitou-Charentes. À partir des pistes de recherche données avec l'épreuve d'entraînement, les élèves sont amenés à recueillir, en temps libre, des informations (CDI, Internet, ...), à réaliser du matériel (outils pour tracer, puzzles, ...), à s'entraîner sur un type d'activités (aires et périmètres avec les puzzles, ...) en vue l'épreuve finale

(exemples en annexe). Aussi, le travail préparatoire que nécessite cette partie crée pendant les deux mois qui précèdent l'épreuve finale une véritable dynamique dans les classes et est souvent un facteur de cohésion. Il n'est pas rare qu'il donne lieu également à des échanges très riches avec d'autres disciplines. Bien sûr, le rôle du professeur est essentiel au niveau du suivi du travail des élèves et des encouragements.

Le palmarès

Un palmarès basé sur la réussite et les qualités variées dont les classes ont fait preuve est établi à un niveau de l'académie. Jusqu'en 2010, un prix académique et un prix pour chacun des quatre départements étaient attribués à chaque niveau, de la sixième à la seconde. La faible participation de certains départements nous a amenés à ne plus considérer l'attribution des prix par département. Nous avons tout de même maintenu au plus cinq classes lauréates par niveau sur l'ensemble de l'académie. Des lots fournis par nos partenaires (Casio, Kangourou, Tangente, Maif, BP-Casden, Région et Départements) sont offerts aux classes lauréates à l'occasion de la remise officielle des prix à laquelle sont conviés les professeurs et des représentants des élèves des classes lauréates.

La remise officielle des prix

Depuis 2011, la remise officielle des prix a lieu en juin en partenariat alternativement avec les Universités de Poitiers et de La Rochelle. Cette remise des prix accueille de 200 à 300 participants, élèves et enseignants. Après une conférence en liaison avec le thème de l'année, les classes représentées sont appelées pour recevoir leurs prix. Un diaporama des morceaux choisis des productions des classes est alors présenté. Ce diaporama qui obtient un fort succès est disponible sur le site de la Régionale APMEP de Poitou-Charentes et permet aux enseignants et aux élèves de se rendre compte de la qualité de dossiers, de l'imagination et de l'inventivité dont les élèves ont fait preuve. La cérémonie se termine par un goûter offert à tous les participants.

Financement

Le financement du Rallye est en grande partie à la charge de la Régionale, les frais de déplacement de l'équipe rallye étant la principale dépense. Pour maintenir son existence, il est demandé, depuis 2013, une participation financière de 5 € par classe inscrite au rallye.

Évolution de la participation

Depuis les 39 classes de seconde et les 44 classes de troisième de 1994, en passant par les 53 classes de seconde (en 19 lycées), les 16 classes de troisièmes, les 21 classes de quatrième, les 34 classes de cinquième, les 46 classes de sixième (en 19 collèges) de 2007, année de l'ouverture à toutes les classes de collège nous sommes arrivés en 2014 (ouverture aux classes de seconde de LP) à 13 000 élèves participants répartis dans 72 classes de seconde (16 lycées), 20 classes de seconde Pro (en 11 lycées professionnels), 52 classes de troisième, 72 classes de quatrième, 107 classes de cinquième, 152 classes de sixième (en 97 collèges). Il faut noter que depuis 2013 nous avons intégré le Rallye à la Semaine Nationale des Mathématiques, ce qui a eu pour effet d'augmenter nettement la participation à tous les niveaux.

Extraits des épreuves du Rallye

Toutes les épreuves du Rallye sont sur le site de la régionale APMEP de Poitou-Charentes à l'adresse : <http://apmep.poitiers.free.fr/spip.php?rubrique8>

Vous trouverez ci-dessous quelques exemples qui devraient vous donner envie de vous lancer vous aussi.

Partie « Recherche documentaire »

① **Marie AGNESI** (15 points)



Vous avez découvert Marie Agnesi à l'occasion de l'épreuve d'entraînement. Nous citons le texte suivant attribué à Fontenelle : « *Les institutions dédommagent les Sciences de la perte qu'elles viennent de faire en la personne de la marquise du Châtelet. Si les lois de l'Académie avaient permis d'y admettre des dames, c'eût été un triomphe pour Mademoiselle Agnesi* ».

Nous vous demandons de réaliser une fiche de présentation de cette mathématicienne (une à deux pages) comprenant les réponses aux questions suivantes

- Qui était madame du Chatelet ? Qui était Fontenelle ? De quelle Académie parle-t-il ?
- Date et lieu de naissance de Marie Agnesi ? Date de sa mort ?
- Que sait-on de ses travaux en mathématiques ?
- Elle fut nommée par le pape Benoît XIV lectrice d'une université italienne. Quelle université ?

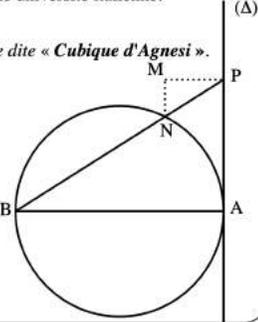
Un peu de géométrie avec la construction de la courbe dite « Cubique d'Agnesi ».

Soit un cercle de diamètre $[AB]$ et (Δ) la tangente au cercle en A .

Le point N se déplaçant sur le cercle, à chaque point N , on construit le point M tel que NMP est un triangle rectangle en M (B, N et P alignés, et $MN \parallel (\Delta)$).

Le sommet M décrit la cubique d'Agnesi (ou Versiera) citée par Marie Agnesi en 1748.

Construire suffisamment de points M pour obtenir la courbe sur laquelle il se déplace. Tracer cette courbe.



Niveau Troisième/Seconde – 2005

Partie « Problèmes »

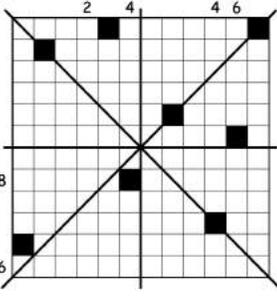
⑤ **La mosaïque de Léonard Tistic** (15 points)

Pour le cours d'arts plastiques, Léonard doit réaliser une mosaïque à partir du quadrillage ci-dessous en plaçant des carrés noirs ou blancs.

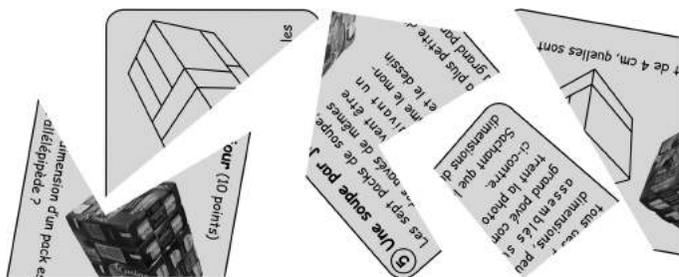
Cette mosaïque a les quatre axes de symétrie dessinés ici en gras.

On a indiqué en haut et à gauche de la mosaïque le nombre de carrés noirs de certaines colonnes et de certaines lignes.

Dessinez la mosaïque de Léonard.



Niveau Sixième – 2009



Niveau Cinquième – 2014 (le thème était les puzzles)

2 Grivèlerie (10 points)

Un restaurateur s'adresse à sa femme qui tient la caisse :

- Non mais tu te rends compte, ma caille, c'est incroyable ! Ce midi il y avait exactement autant de clients que de menus* possibles avec notre carte. Eh bien pas un seul client n'a commandé le même menu ! Pas un seul ! À croire qu'ils s'étaient passés le mot !

- Mon petit lapin, au lieu de t'émerveiller pour des coïncidences sans intérêt, tu ferais mieux de regarder le montant de la recette de ce midi. Oui, tu lis bien 380 € ! Il y a un client qui est parti sans payer ! Et si je compte bien c'est celui qui a choisi ...

Pourriez-vous retrouver le menu choisi par le client indélicat ?

* Un menu comprend une entrée, un plat et un dessert.



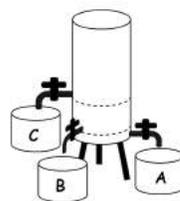
Niveau Quatrième – 2010

Distribution (10 points)

Dans un laboratoire, est installé un système de distribution de liquide pour alimenter les récipients A, B et C. Ce système est composé d'un réservoir cylindrique de base 2 cm^2 et de contenance 24 cm^3 . Le premier robinet de distribution est situé à la base du réservoir. Les deux autres sont situés à 1 cm et 4 cm à partir de la base.

Le robinet supérieur a un débit de $5 \text{ cm}^3/\text{min}$, le robinet intermédiaire $2 \text{ cm}^3/\text{min}$ et celui du bas $1 \text{ cm}^3/\text{min}$.

Les trois robinets sont ouverts en même temps. À la fin de l'opération, lorsque le réservoir est vide, quelles sont les quantités de liquide récoltées dans chacun des récipients A, B et C et quelle a été la durée de l'opération ?



Niveau Troisième – 2008

8 Die Lilie (15 points)

Hier ist ein Kirchenfenster, das es vor sehr langer Zeit gegeben hat und das auf beiliegender Abbildung dargestellt ist.

Der große Kreis ist in das große Quadrat eingebettet. Jede Lunula wird von zwei Vierteln des Kreises begrenzt und hat eine ihrer Spitzen in der Mitte der Figur und die andere Spitze auf dem großen Kreis.

Nach der Legende ist die graue Oberfläche genauso groß wie die Hälfte der Oberfläche des großen Quadrats. Stimmt das? Erklären Sie es.

**8 La flor de lis** (15 points)

Aquí tenemos un vitral que existía hace mucho tiempo y que está representado en este esquema.

El gran círculo se inscribe en el gran cuadrado. Cada lúnula limitada por dos cuartos de círculo tiene uno de sus vértices en el centro de la figura y su otro vértice en el gran círculo.

La leyenda dice que el área sombreada es igual a la mitad del área del gran cuadrado. ¿Es verdadero? Explicad.

**8 Lily flower** (15 points)

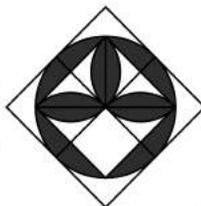
This diagram represents a very old stained glass window.

The big circle is inscribed within a big square.

Each petal is located within two quarters of the circle. One tip of each petal touches the centre of the diagram, the other the edge of the big circle.

It is said that the shaded area equals half the sum of the large square.

Is this true? Demonstrate.



Niveau Seconde – 2013

5 Que c'est foot (10 points)

Dans un vieux journal, on a trouvé le tableau affichant les résultats d'un tournoi de football qui avait opposé, l'une contre l'autre, les équipes de La Rochelle, Niort et Poitiers.

| | Joués | Gagnés | Perdus | Nuls | Buts marqués | Buts encaissés |
|-------------|-------|--------|--------|------|--------------|----------------|
| La Rochelle | 2 | 2 | | | | 1 |
| Niort | 2 | | | 1 | 2 | 4 |
| Poitiers | 2 | | | | 3 | 7 |

Complétez le tableau ci-dessus et donnez les résultats des trois matchs.

Niveau Seconde LP – 2015