6e rencontre internationale sur le RMT

Les coordinateurs internationaux de l'ARMT
Lucia Grugnetti, François Jaquet

Depuis 1997, les responsables du Rallye mathématique transalpin ont pris l'habitude de se rencontrer une fois par année au niveau international, pour définir la politique de leur concours, pour en déterminer les finalités, pour en exploiter les résultats. Les actes de ces journées d'étude[1] rendent compte de leurs travaux et constituent de solides outils de référence pour l'enseignement et la didactique des mathématiques: *Le RMT. Quels profits pour la didactique?* (Brigue, 1997 et 1998). *RMT. Evolution des connaissances et évaluation des savoirs mathématiques* (Siena, 1999, Neuchâtel, 2000). *RMT. Du problème à la situation* didactique et formation des enseignants (Parma, 2001, Torre delle Stelle, 2002, à paraître).

Du 12 au 14 octobre 2002, 53 animateurs du RMT, venus de France, Italie, Luxembourg, Suisse et République tchèque se sont donc retrouvés en Sardaigne sur le thème des apports des problèmes du rallye à la formation des enseignants. Au programme: dix exposés, deux sessions de travaux de groupes, des synthèses et discussions et l'assemblée générale de l'ARMT (association qui gère le rallye au niveau international). Le détail des titres des exposés permet de se faire une idée assez précise du contenu de ces journées d'étude:

1. En vente par l'intermédiaire de *Math-Ecole*, voir p. 3 de couverture.

R. Charnay, R. Cretin (Bourg-en-Bresse) *L'importance de travailler sur l'analyse a priori en formation des maîtres*

C. Crociani, L. Doretti. L. Salomone (Siena): *RMT: une expérience significative de collaboration entre enseignants et chercheurs*

C. Marchini, D. Medici, M. G. Rinaldi (Parma) *Les problèmes du rallye comme instrument pour la formation, ombres et lumières*

R. Battisti (Riva del Garda) *Le rallye dans le Trentin, quels projets et potentialités pour modifier l'enseignement des mathématiques*

G. Orrù, M. Polo, G. Susnik (Cagliari) *RMT et formation de l'enseignant-chercheur*

V. Mori, A. Rizza, V. Vannucci (Parma) *Le point de vue d'une enseignante en formation*

M. Henry (Besançon) *Le rôle de l'analyse a priori dans l'élaboration d'un problème de rallye et son transfert en situation de classe*

S. Deplano, N. Iesu, S. Puxeddu (Cagliari) *RMT et programmation didactique*

C. Tièche (Neuchâtel) U*n problème du rallye dans un contexte d'évaluation des compétences*

Luc Olivier Pochon (Neuchâtel) *Organisation du rallye sur internet, compte rendu de l'expérience suisse romande*

Une première session de groupes de travail a mis les participants dans la situation de ceux qui doivent attribuer les points aux copies rendues par les élèves après une épreuve. Il s'agissait de la finale virtuelle du 10e RMT, consistant à réexaminer les copies de toutes les classes gagnantes des finales régionales. C'est le test, par excellence, de la qualité des analyses a priori des problèmes du RMT qui décrivent les tâches de résolution et les obstacles ou erreurs attendus. L'exercice a été parfaitement réussi. Il a montré que les critères d'évaluation proposés tiennent la route puisque les points attribués lors de la finale virtuelle sont très proches de ceux donnés par les jurys locaux de chaque finale régionale. Il a surtout permis de confirmer la pertinence de certaines analyse a priori, de voir les compléments à apporter à d'autres et les exploitations possibles des observations, recueillies de manière scientifique, pour la didactique et l'enseignement des mathématiques.

La seconde session des groupes de travail s'est penchée sur cinq problèmes du 10e RMT dont les premières analyses avaient fait apparaître des procédures particulièrement intéressantes et des obstacles révélateurs du niveau de maturation de concepts et savoirs mathématiques. Là aussi, le message est clair: certains problèmes du rallye sont directement exploitables pour la formation des maîtres[2].

Quelques éléments de synthèse

La synthèse des travaux de la rencontre est en voie d'élaboration, elle prendra en compte certaines analyses en cours et fera encore l'objet de consultations avant d'être publiée dans les actes. On peut cependant déjà tirer quelques conclusions des propos tenus en séance de clôture:

Les analyses a priori que le RMT impose à ses problèmes sont le garant d'une qualité certaine du point de vue de leurs contenus mathématiques, d'une clarté de leurs énoncés permettant aux groupes d'élèves de s'engager seuls, de la diversité des procédures qui doivent apparaître lors de leur résolution, de la présence d'obstacles révélateurs pour une évaluation formative des connaissances et conceptions des élèves.

2. *Math-Ecole* publiera, dans ses prochains numéros, quelques-uns de ces problèmes et de leurs analyses approfondies dans une perspective de formation.

Certains de ces problèmes sont plus riches que d'autres et offrent de grandes potentialités pour une exploitation en vue de la formation des enseignants. Certains peuvent aussi devenir le support de situations didactiques et s'insérer ainsi dans des séquences d'apprentissage, parce qu'ils offrent à l'enseignant un large jeu sur les variables didactiques, absolument nécessaire pour une adaptation aux niveaux de leur classe et de leurs élèves.

Des enseignants, des formateurs, des chercheurs travaillent, ensemble, à la conception et à l'analyse des problèmes du rallye. Cette activité débouche sur des énoncés et des résultats, reconnus par les uns et les autres, publiés, constituant un ensemble de données organisées et à disposition de tous, garant du caractère scientifique de l'entreprise.

Dès son origine, le RMT s'est assigné les buts de créer des problèmes, de les proposer à des classes entières travaillant en pleine autonomie et de s'intéresser, au delà de la réponse, aux descriptions que les élèves font de leurs procédures de résolution. Il est vite apparu que les conditions particulières de passation des épreuves n'étaient pas innocentes: elles ressortent d'une conception bien précise de l'apprentissage et répondent aux intérêts de la didactique des mathématiques. Le RMT crée donc un «climat» autour de la résolution de problèmes, caractérisé par les interactions, l'écoute, l'attention particulière attribuée à la diversité des représentations. Ce climat a des incidences sur tous sur les groupes qui travaillent au sein du RMT et sur ses journées d'études. Il a permis d'approfondir régulièrement les analyses et réflexions pour convaincre chacun de l'intérêt des problèmes du rallye pour la didactique. Il a créé de bonnes conditions pour une rencontre entre partenaires de l'enseignement des mathématiques où chacun y trouve son compte: le didacticien peut y vérifier certaines de ses hypothèses de recherche par une confrontation avec des pratiques de résolution, l'enseignant peut apprécier l'intérêt de certaines analyses, et maintenant, le formateur perçoit clairement les fruits d'un travail commun conduit depuis dix ans. Les potentialités de certains problèmes du RMT sont évidentes; elles sont aussi, pour plusieurs participants à la rencontre, synonymes d'espoir pour une évolution des pratiques et des conceptions de l'apprentissage des mathématiques.

Pour conclure ce rapport, voici le problème *Quitte ou double* de la finale:

8. Quitte ou double (Cat. 5, 6, 7)

Camille participe à un jeu-concours, de six questions.
Pour chaque question, la réponse juste rapporte un certain nombre de points:
- la réponse juste à la question n° 2 rapporte le double de points attribués à la question n° 1,
- la réponse juste à la question n° 3 rapporte le double de points attribués à la question n° 2,
- et ainsi de suite.

Si on ne répond pas correctement à une question, on est éliminé et on ne gagne rien.
Mais chaque candidat a un joker qui lui donne le droit de ne pas répondre à une question (bien sûr, il ne gagne pas les points correspondants à cette question).

Camille a utilisé son joker et a répondu correctement à cinq questions. Elle a obtenu 177 points.

Retrouvez les points attribués à chaque question du concours et indiquez pour quelle question Camille a utilisé son joker.

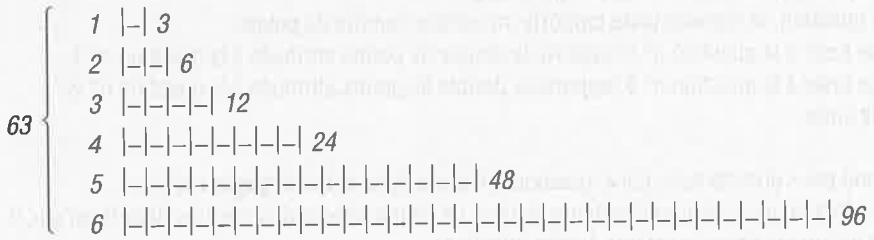
Expliquez comment vous avez trouvé.

la description de la tâche faite dans l'analyse a priori:

- Comprendre que chaque question rapporte le double de points de la précédente et qu'on ne connaît pas le nombre de points rapportés par la première question.
- Faire des essais, en faisant une hypothèse sur le nombre de points rapportés par la première question et en déduire que seule la valeur 3 convient. (Avec 2, on obtient une somme inférieure à 177 : 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 = 126. Avec 4 tous les nombre de points attribués sont aussi des nombres pairs. Avec 5, la somme gagnée devrait se terminer par 5 ou 0. Avec 7, la somme des point attribués aux 5 premières questions est supérieure à 177 : 7 + 14 + 28 + 56 + 112 = 217).
- Chercher à obtenir le nombre 177 en additionnant cinq des nombres de la suite: 3, 6, 12, 24, 48, 96 soit 177 = 96 + 48 + 24 + 6 + 3.
- En déduire le nombre de points rapportés par chaque question et le fait que Camille a utilisé son joker pour la question n° 3.

Ou, algébriquement, attribuer x points à la première question, 2x à la 2e question… pour obtenir un total de 63x. Si x = 1 ou si x = 2, la somme est inférieure à 177, pour x = 3, la somme est 189 et vaut 12 de plus que 177 (ce qui correspond à la troisième question (4x), et ainsi de suite, vérifier qu'il n'y a plus de valeurs qui conviennent.

et la solution d'une classe finaliste de Riva del Garda, de degré 6, à laquelle le jury de la finale virtuelle a attribué une mention d'honneur pour son originalité et sa logique interne:



63 – 32 = 31	*177 : 31 = 5,709*	*(– 6) Non*
63 – 16 = 47	*177 : 47 = 3,76*	*(– 5) Non*
63 – 8 = 55	*177 : 55 = 3,21*	*(– 4) Non*
63 – 4 = 59	*177 : 59 = 3*	*(– 3) Oui, **a utilisé le joker***
63 – 2 = 61	*177 : 61 = 2,901*	*(– 2) Non*
63 – 1 = 62	*177 : 62 = 2,854*	*(– 1) Non*

177 : 59 = 3	*points de la réponse 1*
3 · 2 = 6	*points de la réponse 2*
6 · 2 = 12	*points de la réponse 3*
12 · 2 = 24	*points de la réponse 4*
24 · 2 = 48	*points de la réponse 5*
48 · 2 = 96	*points de la réponse 6*

Nous avons dessiné les segments qui représentent les valeurs de chaque question, en représentant les doubles indiqués par les données. Nous avons divisé tous les segments en parties égales à la longueur du segment représentant la question 1 ; toutes les parties ensemble font 63. Nous avons essayé d'enlever de ce nombre les parties de chaque question et avons découvert que l'unique nombre entier était obtenu en enlevant les parties de la question 3 et en divisant les 177 points obtenus par les parties des autres questions. Nous avons découvert ainsi que la question numéro 1 vaut 3 points et avons trouvé les valeurs des autres en doublant à chaque fois.

La lecture de cette solution n'est pas aisée et montre bien que ceux qui évaluent les réponses aux problèmes du Rallye doivent souvent chercher à «entrer dans la tête» des élèves qui les ont rédigées pour bien comprendre leurs procédures.