

## RALLYE MATHÉMATIQUE TRANSALPIN

**L**e Rallye mathématique transalpin (RMT) est une compétition entre classes du primaire et du secondaire (degrés 3 à 8 de la scolarité obligatoire, élèves de 6 à 14 ans). Il se déroule actuellement en Suisse romande, dont il est originaire, au Tessin, dans une douzaine de provinces ou régions d'Italie, en France dans le département de l'Ain, au Luxembourg, à Prague et en Israël.

Les **objectifs** sont, pour les élèves : la résolution de problèmes, le travail en équipe, le débat scientifique et la justification des solutions.

Pour les maîtres, le RMT permet d'observer des élèves en activité de résolution de problème, d'exploiter les sujets dans leur enseignement des mathématiques, de participer à l'élaboration ou à l'analyse des résultats, de se constituer une collection de problèmes expérimentés dont les stratégies et procédures de résolution ont été explicitement relevées.

Pour les chercheurs en didactique qui participent au projet, le RMT offre une source très riche de résultats, d'observations et d'analyses.

Les **épreuves** (un entraînement qui détermine l'inscription de la classe, deux épreuves " officielles ", une finale pour les classes qualifiées) sont constituées de 5 à 7 problèmes, de difficultés variées, afin que chaque élève puisse être actif et que l'ensemble de la tâche soit trop lourd pour un seul individu, aussi doué soit-il. En l'absence de leur enseignant, les élèves disposent de 50 minutes pour s'organiser, résoudre les problèmes, adopter une seule réponse pour la classe et la rédiger de manière très explicite, avec les justifications nécessaires, en décrivant leurs démarches et solutions.

Des **journées d'études internationales** permettent aux animateurs des différents pays participants de conduire des analyses a priori ou a posteriori et de déterminer les exploitations didactiques des problèmes du RMT.



# FICHE TECHNIQUE

## HISTORIQUE

1993 : création du *Rallye mathématique romand* ouvert aux classes des degrés 3 à 5 de l'école primaire (8 - 11 ans). 20 classes y participent.

1996 : le *Rallye mathématique romand* devient *Rallye mathématique transalpin* avec la participation de classes italiennes.

1997 : ouverture aux classes de degré 6 et extension à la région de Bourg-en-Bresse. Premières journées d'études internationales.

1998 : ouvertures aux classes des degrés 7 et 8, extension, extension à d'autres régions d'Italie et au Luxembourg. Participation totale de 500 à 600 classes.

1999 : publication des actes des deux premières journées d'études de Brigue.

2000 : extension en Israël et à Prague.

2002 : près de 2000 classes participent au 10e RMT, 6èmes journées d'étude internationales publication des actes des 3e et 4e journées d'études de Siena et Neuchâtel, création de l'Association du Rallye Mathématique Transalpin (ARMT) au niveau international.

## ÉPREUVES

Collectives, par classes.

6 catégories, des degrés 3 à 8 (8 à 14 ans).

Problèmes : 5 à 7, à résoudre en 50 minutes, de difficultés échelonnées.

Beaucoup de problèmes sont communs à plusieurs catégories.

Les solutions sont à rédiger avec explications détaillées, prises en compte pour l'attribution des points.

La préparation des problèmes est faite en coopération par les différentes équipes régionales et nationales. Les traductions (en français, italien, allemand, hébreu et tchèque) sont rigoureusement comparées.

## COMPÉTITION

1. Épreuve d'entraînement en décembre, sous la responsabilité du maître. La classe s'inscrit en cas d'intérêt.

2. Épreuves I et II, de janvier à avril. Sur la base d'un barème unique, par catégorie. Les corrections et les classements sont organisés au plan régional.

3. Finales régionales, en mai ou juin. Les classes qualifiées sont réunies dans un même établissement scolaire et disputent l'épreuve finale.

4. Une analyse comparée des solutions des meilleures classes finalistes de chaque région permet d'attribuer un titre de classe "championne" de chaque catégorie au plan international.

## PARTENAIRES

L'association ARMT.

Les revues Math-Ecole et

L'educazione Matematica.

L'unité locale de recherche en didactique du département de mathématiques de l'Université de Parme, Italie.

Divers instituts de formation des maîtres et départements de mathématiques universitaires, selon les régions.

## CONTACTS

Site Internet : [www.irdp.ch/rmt](http://www.irdp.ch/rmt)

ARMT, François Jaquet, rédacteur de Math-École, Neuchâtel (CH).

e-mail : [fr.jaquet@bluewin.ch](mailto:fr.jaquet@bluewin.ch)

Lucia Grugnetti, Unité locale de recherche en didactique de l'Università di Parma

e-mail : [lucia.grugnetti@unipr.it](mailto:lucia.grugnetti@unipr.it)

## 1 - LES BOÎTES DE COULEUR

Cat. 3

Sur une étagère, il y a une rangée de boîtes.

- Il y a moins de 20 boîtes.
- Quatre boîtes sont jaunes, les autres sont rouges.
- Entre une boîte jaune et la boîte jaune suivante, il y a toujours trois boîtes rouges.
- La troisième boîte depuis la gauche est jaune et la septième boîte depuis la droite est aussi jaune.

**Dessinez la rangée de boîtes et coloriez-les.**

## 2 - LE JARDIN DE MR TORDU

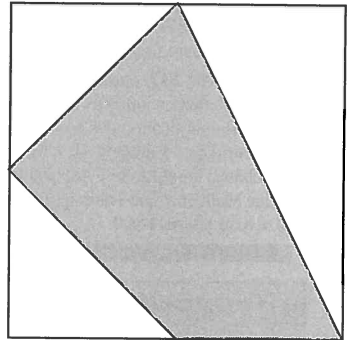
Cat. 3, 4

Voici le jardin de Monsieur Tordu :  
il a planté des fleurs dans la partie grise.  
Il a semé du gazon dans la partie blanche.  
Monsieur Tordu observe son jardin et se demande :

“Quelle est la plus grande partie de mon jardin, celle avec les fleurs ou celle avec le gazon ?”

**Et vous, qu'en pensez-vous ?**

**Expliquez votre réponse.**



## 3 - LES CARAMELS DE CHARLIE

Cat. 3, 4

Charlie est un enfant très gourmand.

Pour son anniversaire, il a reçu une boîte de 28 caramels.

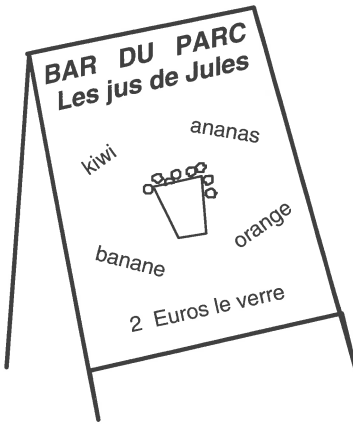
Chaque jour, il en mange le double du jour précédent. En trois jours, Charlie a mangé tous ses caramels.

**Combien de caramels Charlie a-t-il mangés chaque jour ?**

**Expliquez comment vous avez trouvé.**

## 4 - BAR DU PARC

Cat. 3, 4



Au Bar du Parc, Jules prépare des jus de fruits.

Il a quatre sortes de fruits : des ananas - des oranges - des kiwis - des bananes.

Anne a choisi un jus “orange-ananas”,

Bertrand a choisi un jus “orange”,

Caroline a choisi le mélange des “quatre sortes de fruits”,

et il y a encore beaucoup d’autres choix possibles.

**Avec ses quatre sortes de fruits, combien de jus de fruits différents Jules peut-il préparer pour ses clients ?**

**Indiquez lesquels.**

## 5 - LES TIMBRES

Cat. 3, 4, 5

En Transalpie, il n’y a que trois sortes de timbres représentant des poupées, des chats et des ours.

- 3 poupées valent 2

chats

- 4 chats valent 3

ours



**Combien d’ours faut-il pour remplacer deux chats et une poupée ?**

**Expliquez votre raisonnement.**

## 6 - LE MARCHAND DE SOIE Cat. 4, 5, 6

Un marchand de soie descend de son navire. Il doit parcourir 120 lieues pour se rendre au château du roi. Il commence le voyage à pied et le termine dans un carrosse que le roi a envoyé à sa rencontre.

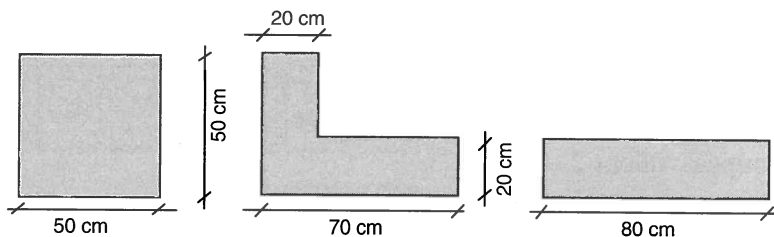
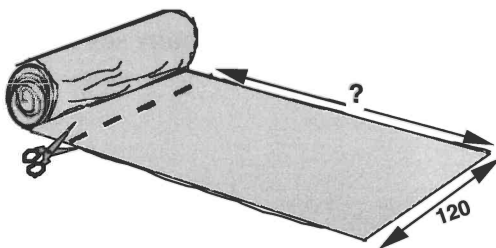
Le marchand et le carrosse partent au même moment.

À pied, le marchand parcourt 10 lieues par jour. Le carrosse parcourt 20 lieues par jour.

**Au bout de combien de jours le marchand arrivera-t-il au château ? Expliquez comment vous avez trouvé la réponse.**

## 7 - LE TAILLEUR Cat. 5, 6, 7, 8

Un tailleur doit acheter une étoffe, avec le même dessin sur les deux faces, qui coûte 10 euros au mètre. La pièce, à découper dans un rouleau, a 120 cm de largeur. Il en faut une quantité suffisante pour y découper 3 carrés, 3 figures en forme de "L" et 3 rectangles dont les mesures sont :



Le tailleur veut dépenser le moins possible.

**De quelle longueur doit être la pièce d'étoffe rectangulaire à acheter ? Expliquez votre raisonnement et montrez par un dessin comment il doit découper les figures.**

## 8 - COLLECTION DE TIMBRES Cat. 4, 5, 6

Pierre a 45 timbres, en partie italiens et en partie français. Il veut commencer une collection de timbres italiens seulement. Il décide alors de se faire donner des timbres italiens en échange de ses timbres français par son ami André, qui collectionne des timbres du monde entier. Ils se mettent d'accord sur la règle d'échange suivante :

3 timbres français contre 5 timbres italiens.

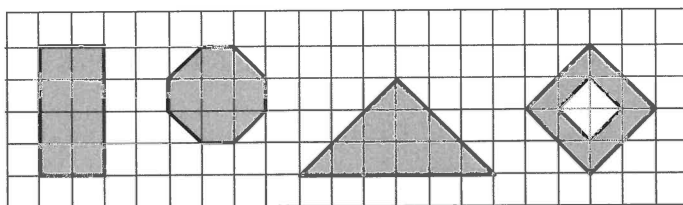
À la fin des échanges, Pierre est satisfait. Il possède 51 timbres, tous italiens.

**Combien de timbres français avait-il dans sa collection au départ ? Expliquez votre raisonnement.**

## 9 - DÉCORATION

Cat. 5, 6, 7

Un peintre a peint ces quatre figures différentes sur un mur, chacune avec une couche de peinture de la même épaisseur.



Il a utilisé des pots de peinture de même grandeur :

- 18 pots de rouge pour une des figures
- 21 pots de bleu pour une autre figure,
- 27 pots de jaune pour une autre figure
- des pots de noir pour la figure qui reste.

À la fin de son travail, tous les pots étaient vides.

**Indiquez la couleur de chaque figure.**

**Combien de pots de peinture noire a-t-il utilisés ?**

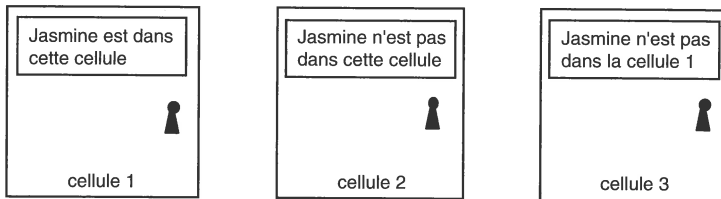
**Expliquez comment vous avez trouvé.**

## 10 - LE RAPT DE JASMINE

Cat. 6, 7, 8

Le terrible Jafar a enlevé la princesse Jasmine et la retient prisonnière dans une des trois cellules de son palais.

Aladin, accouru pour libérer Jasmine, se trouve devant les trois portes des cellules, portant chacune une indication, dont une seule est vraie.



Aladin sait qu'il ne pourra ouvrir qu'une seule cellule avant que les gardes n'arrivent.

**Quelle porte Aladin va-t-il ouvrir pour trouver Jasmine ?  
Expliquez votre raisonnement.**

## 11 - LA FERRARI

Cat. 7, 8

Depuis longtemps, Cirillo et Antonio rêvent chacun de s'acheter une belle Ferrari rouge. Mais cette voiture coûte 100000 Euros et ils n'ont pas l'argent nécessaire.

Nous sommes en l'an 2000. Cirillo vient d'hériter 50000 Euros. Il décide de mettre cette somme de côté pour l'achat de la Ferrari, d'y ajouter 25000 Euros l'an prochain, 12500 en 2002 et, ainsi de suite. Il ajoutera ainsi chaque année la moitié de la somme économisée l'année précédente.

Antonio n'a pas fait d'héritage, mais il décide qu'en 2001, il épargnera 30000 Euros, qu'en 2002 il ajoutera la moitié de cette somme, en 2003 le tiers, en 2004 le quart, en 2005 le cinquième et ainsi de suite. Chaque année, il ajoutera donc une somme équivalente à 30000 divisé par le nombre formé des trois derniers chiffres de l'année.

**Qui arrivera à acheter la Ferrari ? Et quand ?  
Donnez les détails de vos calculs.**

## 12 - TAPIS CARRÉS

Cat. 7, 8

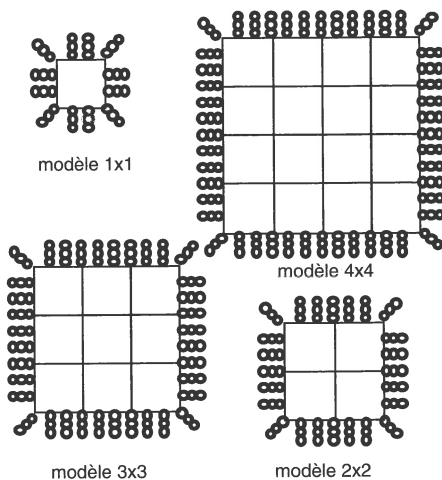
La maison MOMBO TAPIS S.A. ne fabrique que des tapis carrés, constitués de carrés blancs et d'une bordure de chaînettes.

Voici les quatre premiers modèles : 1x1, 2x2, 3x3, 4x4. Les modèles 5x5 à 12x12 sont en stock. La maison fabrique encore des modèles plus grands, sur commande.

Un client, M. Ali, demande un modèle où le nombre de carrés blancs est le même que celui des chaînettes.

Un autre client, M. Baba, demande un modèle où il y a 40 carrés blancs de plus que de chaînettes.

**La maison MOMBO TAPIS pourra-t-elle répondre à leurs demandes ? Expliquez vos réponses.**



## 13 - PAVÉS AU CHOCOLAT

Cat. 8

La confiserie "Douceurs" produit deux types de pavés au chocolat, certains sont en chocolat noir, d'autres sont à la liqueur, avec un espace libre à l'intérieur.

Tous les pavés ont exactement les mêmes dimensions extérieures. Ils sont empilés dans des boîtes identiques qu'ils remplissent entièrement. Une boîte pleine de pavés à la liqueur pèse 220 grammes et une boîte pleine de pavés noirs pèse 270 grammes.

Une boîte pleine, contenant des pavés noirs et des pavés à la liqueur, pèse 235 grammes. Il y a une différence de 16 entre les nombres des deux sortes de pavés.

**Combien y a-t-il de pavés de chaque sorte dans cette boîte ? Expliquez votre raisonnement.**



1

**LES BOÎTES DE COULEUR**

Les boîtes de la rangée, de gauche à droite, sont de couleurs RR J RRR J RRR J RRR J RR.

2

**LE JARDIN DE MR TORDU**

Il y a de nombreux découpages ou pavages possibles pour montrer que **les deux parties ont des aires égales**, mais de très nombreux groupes d'élèves confondent aire et périmètre.

3

**LES CARMELS DE CHARLIE**

Résolution par tentatives organisées ou résolution par "parties" : le premier jour une, le deuxième jour deux, et le troisième jour quatre, au total 7 parties, pour conclure que **Charlie a mangé 4 caramels le premier jour, 8 le second et 16 le troisième**.

4

**BAR DU PARC**

Deux méthodes de résolution pour arriver aux **15 cocktails** : par nombre de fruits (1 à 4 fruits, 4 à 3, 6 à 2 et 4 à 1) ou par type de fruits et éliminations successives (8 avec des kiwis, 4 restants avec orange, 2 avec ananas et 1 avec orange).

5

**LES TIMBRES**

À partir des relations d'équivalence données, on peut en trouver d'autres, par "proportionnalité élémentaire" (par exemple: si 3 poupees valent 2 chats, alors 6 poupees valent 4 chats, ....) mais il est encore plus simple d'attribuer une valeur (par exemple 10 à une poupee, donc 15 au chat et 20 à l'ours) et la réponse se calcule simplement : **2 ours**.

6

**LE MARCHAND DE SOIE**

Le croisement se produit après 4 jours, mais il ne faut pas oublier que le carrosse doit encore retourner au château, ce qui fait **8 jours en tout**. De nombreuses procédures, jour par jour, graphiques, calculatoires... apparaissent, ainsi que de très nombreuses réponses erronées : 4 jours, 9, 12, ...

7

**LE TAILLEUR**

Les calculs le montrent, mais la recherche d'une solution optimale dans une **bande de 160 cm de longueur** est plus difficile.

**COLLECTION DE TIMBRES**

8

Se rendre compte qu'à chaque échange Pierre gagne 2 timbres et en déduire qu'il a effectué 3 échanges pour gagner 6 timbres 51-45. Puis compter que pour effectuer 3 échanges, **Pierre avait 9 timbres français au départ**. La séquence  $45 - 3 + 5 = 47$  ;  $47 - 3 + 5 = 49$  ;  $49 - 3 + 5 = 51$  permet aussi d'arriver à la solution.

**DÉCORATION**

9

La tâche est longue et riche, après avoir trouvé les aires (6, 7, 8 et 9 carrés), il faut encore placer judicieusement les nombres de pots de peinture. **Le rectangle est noir, de 24 pots, l'octaèdre est bleu, le triangle jaune et le double carré rouge.**

**LE RAPT DE JASMINE**

10

On peut procéder par hypothèses successives ou constater que les indications 1 et 3 sont la négation l'une de l'autre et que l'une des deux doit être vraie et que, par conséquent l'indication 2 est certainement fausse et que, par conséquent, **Jasmine doit être dans la cellule 2.**

**LA FERRARI**

11

**Cirillo ne pourra jamais atteindre 100000** avec sa suite, même s'il s'en approche. En revanche, **Antonio y arrivera en 2016**. Il suffit de calculer les sommes successives : 99546 en 2015 et 102421 en 2016.

**TAPIS CARRÉS**

12

Procéder en écrivant la suite des carrés et celle des multiples de 12.  
**Pour M. Ali, la demande pourra être honorée, par le modèle 12x12.**  
 On peut aussi résoudre l'équation  $n^2 = 12n$ .  
**M. Baba, ne pourra pas obtenir son tapis** car l'équation  $n^2 - 12n = 40$  n'a pas de solutions entières.

**PAVÉS AU CHOCOLAT**

13

La tâche est fort complexe. Il y a, en tout, **40 pavés : 28 à la liqueur et 12 noirs.**