RALLYE MATHÉMATIQUE SANS FRONTIÈRES MIDI-PYRÉNÉES

L'IREM de Toulouse organise depuis 1992 un Rallye mathématique destiné aux élèves des classes de troisième et de seconde et depuis 1997 aux classes de cycle 3 de l'enseignement primaire.
Cette compétition est constituée d'une épreuve écrite par classe entière et d'une super-finale regroupant les classes gagnantes de chaque département de l'académie ainsi que celles d'Andorre, de Barcelone et de Galice. Se joignent également aux épreuves écrites des classes de l'ile de la Réunion, d'Argentine, du Costa Rica et du Mexique.
On peut estimer qu'environ 15000 élèves participent chaque année à cette compétition. L'objectif est de faire vivre les mathématiques autrement dans la classe.

FICHE TECHNIQUE

HISTORIQUE

1992 : Début d'un rallye expérimental dans trois départements de l'académie (Gers, Tarn, Tarn-et-Garonne) avec le soutien du rallye mathématique d'Aquitaine.
1993: Extension du rallye à tous les départements de l'académie et à l'Andorre.
1994: Participation de la Galice et de la Catalogne. Mise en place de la Super Finale.
1997: Extension du rallye au cycle 3 de l'enseignement primaire dans certains départements.
1998: Mise en place à titre expérimental d'une compétition pour les classes de CM2 et de sixième de l'Ariège.

ÉPREUVES

Par classe entière.
Épreuve écrite : Elle est constituée de 10 problèmes dont 8 sont communs à toutes les catégories et 2 sont spécifiques à chacune d'elles (troisième générale et technologique, seconde générale, seconde professionnelle). La durée est de deux heures.
Pour l'enseignement primaire, elle est constituée de trois problèmes. Les classes doivent en fournir les solutions à une date fixée.
Super finale : Elle est organisée pour trois catégories: le primaire, les troisièmes et secondes générales. Elle consiste en la résolution en classe entière de 4 exercices en dix minutes maximum. Le temps est pris en compte pour départager les ex æquo.

COMPÉTITION

Épreuve écrite en mars : chaque classe fournit un dossier réponse. Cette épreuve permet l'attribution de prix départementaux pour chaque niveau de classe.
Super finale en mai : Le premier prix de chaque département ou pays participant dans chaque niveau se rend à l'université Paul Sabatier à Toulouse et doit résoudre, toujours par classe entière, quatre exercices.

PARRAINS

Rectorat de l'académie de Toulouse
Université Paul Sabatier
IUFM
Crédit Agricole
Conseils Généraux
APMEP

CONTACTS

I.R.E.M. de Toulouse
Université Paul Sabatier
118, Route de Narbonne
31062 Toulouse Cedex 4
Tél : 05 61 55 68 83 Fax : 05 61 55 82 58
Email: irem@cict.fr

1 - LE NOMBRE 100 Cycle 3

En faisant les opérations de votre choix comment obtenir 100 en utilisant les dix chiffres une fois et une seule ?

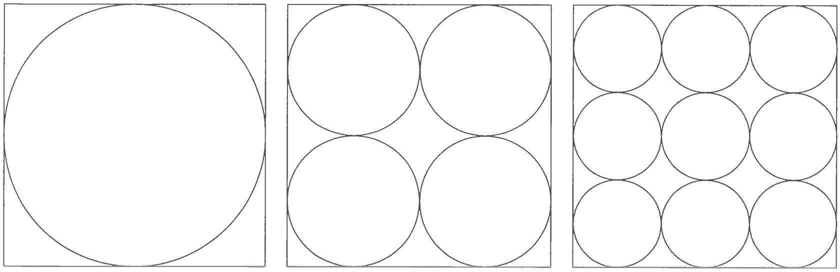
2 - OÙ SOMMES-NOUS ? Cycle 3

Je m'appelle Gaston et les prénoms des trois autres hommes sont Arnaud, Prosper et Vivien. L'homme derrière moi a un parapluie plus grand que celui de Vivien. Celui qui se tient devant moi a un chapeau plus petit que celui de Prosper.

Écris dans chaque bulle le prénom qui convient.

3 - QUEL CARNAVAL ! $3^{ème}$ - 2^{nde}

Un fabriquant de confettis veut connaître la masse de papier récupérable pour chaque taille de confettis fabriqués (figure ci-dessous). Les trois carrés ont pour côté a.



Aidez-le, en donnant en fonction de a, pour chacun des trois cas, l'aire de papier qu'il reste une fois les confettis enlevés.

1 confetti   4 confettis   9 confettis

4 - SAUTS DE LAPIN $3^{ème}$ - 2^{nde}

Le lapin a déjà fait 77 sauts quand le kangourou part à sa poursuite.

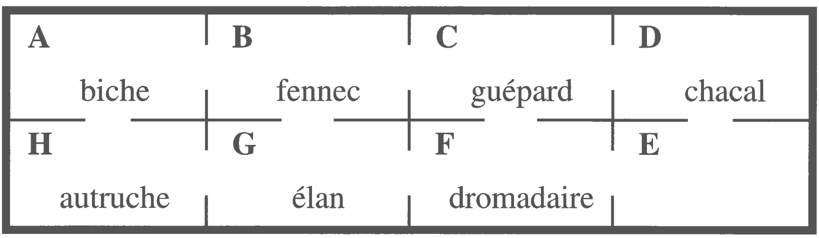
Sachant que, pendant que le lapin fait 13 sauts, le kangourou en fait 9, et que 3 sauts de kangourou font autant de distance que 8 sauts de lapins, combien de fois le kangourou devra-t-il sauter avant de rattraper le lapin ?

5 - (BONNE ANNÉE)(BONNE ANNÉE) 2nde

Quel est le dernier chiffre du nombre 1997^{1997} ?

6 - REMUE-MÉNINGES... 3ème - 2nde

Ce soir-là, pendant le spectacle, un court-circuit avait plongé dans le noir la ménagerie. De plus, l'aide dompteur était nouveau. Voici la répartition des animaux le lendemain matin :



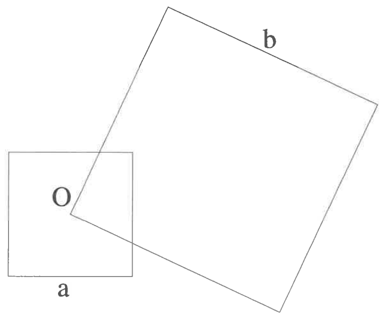
Pendant que l'hippopotame rend visite au vétérinaire, l'aide dompteur doit ramener chaque animal dans sa cage (l'autruche en A, la biche en B, le chacal en C, ...). Une trappe permet à l'animal de passer dans une cage voisine de celle où il se trouve. Il ne peut pas y avoir plus d'un animal par cage.

Quel nombre minimal de changements de cage faut-il opérer pour que chacun des sept animaux retrouve la sienne ?

7 - CARRÉ TOURNANT

3ème - 2nde

Le carré de centre O et de côté a est fixe.
Le carré de côté b (b > a) a un sommet fixé en O et tourne autour de O.



1°/ Indiquer une position du grand carré pour laquelle le périmètre de la partie commune aux deux carrés est minimale.

2°/ Indiquer une position du grand carré pour laquelle le périmètre de la partie commune aux deux carrés est maximale.

8 - DISQUE QUI ROULE

3ème - 2nde

Les côtés d'un triangle mesurent respectivement 6 cm, 8 cm et 10 cm.
Un disque de rayon 1 cm roule à l'intérieur du triangle en restant toujours tangent à au moins un côté du triangle.

Après avoir fait un tour complet, le centre du disque revient à sa position de départ. Quelle distance a-t-il parcourue ?

9 - 1998

3ème - 2nde

Quel est le plus petit entier de 1998 chiffres dont la somme des chiffres est égale à 1998 ?

Réponses

1 $(0+1+2+3+4)\times5\times[(7-6)+(9-8)] = 100$

2 Gaston est l'un des deux hommes du milieu. Ce ne peut pas être celui qui a le haut de forme car il aurait devant lui un homme qui ne peut pas avoir un chapeau plus petit que celui de Prosper puisqu'il a le plus grand de tous. Gaston est donc le troisième. Prosper a un chapeau plus grand que celui du monsieur qui se tient devant Gaston. Prosper est donc le premier de la file. Vivien a un parapluie plus petit que celui du monsieur derrière Gaston. Vivien est donc le deuxième de la file et Arnaud le dernier.

3 Dans tous les cas l'aire s'exprime en fonction de *a* par : $(a^2)\left(1-\frac{\pi}{4}\right)$

4 Nombre de sauts du kangourou : 63.

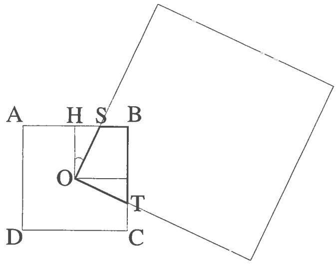
5 Le dernier chiffre du nombre 1997^{1997} est 7.

6 Le nombre minimum de changements de cage qu'il faut opérer pour chaque animal indépendamment de la présence des autres est :

biche	fennec	guépard	chacal	autruche	élan	dromadaire
1	2	2	1	1	2	2

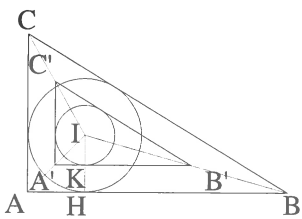
Soit 11 au total. Il reste évidemment à vérifier qu'il existe bien une stratégie permettant de remettre chaque animal dans sa cage en onze changements. Nous vous laissons le soin de le faire en commençant par le dromadaire dans E, l'élan dans F, le fennec dans G...

7



Le quart de tour de centre O qui transforme B en C, transforme S en T. D'où OS = OT et SB + BT = BT + TC = a.
Le périmètre du quadrilatère OSBT est donc a + 2OS
Le périmètre est minimum lorsque OS est minimum, soit lorsque S est en H.
Le périmètre est maximum lorsque OS est maximum, soit lorsque S est en B.

8



Soit un triangle ABC tel que AB = 8, AC = 6 et BC = 10.
La réciproque du théorème de Pythagore nous indique d'abord que le triangle ABC est rectangle en A.
Le triangle A'B'C' décrit par le centre de la bille est homothétique du premier par l'homothétie de centre I, centre du cercle inscrit, et qui transforme A en A'. Il nous reste à déterminer son rapport.
Notons r le rayon du cercle inscrit du triangle ABC et r' celui de A'B'C'. On obtient alors :

Aire(ABC) = $\frac{1}{2}$ r $(6+8+10) = 12r$, mais Aire (ABC) = $\frac{6 \times 9}{2} = 24$, donc

r = 2, d'où r' = 1. Le rapport de l'homothétie est donc $\frac{1}{2}$, le périmètre de

A'B'C' est donc $\frac{1}{2}(6+8+10) = 12$.

9

La règle de comparaison des entiers en numération décimale nous indique que le plus petit entier de 1998 chiffres doit commencer par "1" suivi du plus grand nombre de zéros possible et se terminer par des neufs.
Or 1998 - 1 = 1997 = 221 × 9 + 8. Le nombre cherché est donc :

1000… …008999… …999
[1775 zéros] [221 neufs]