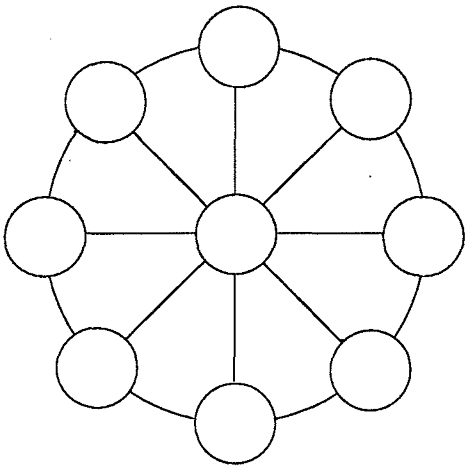
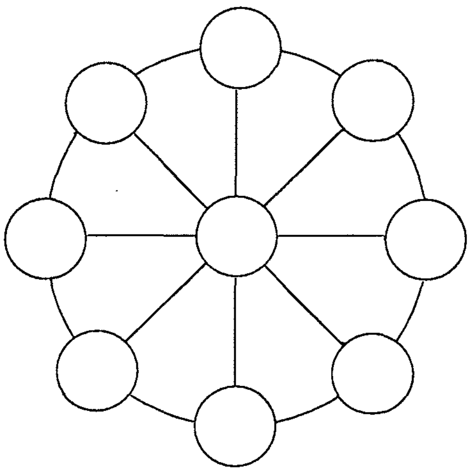
PRATIQUES

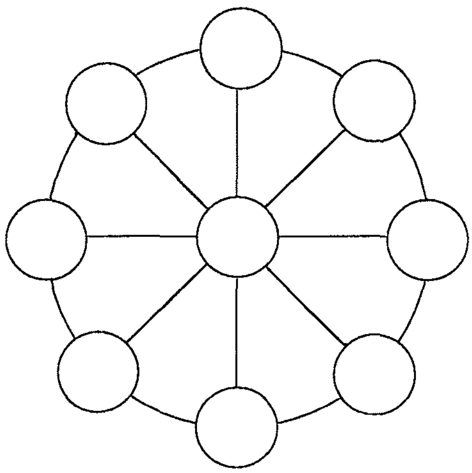
FICHE... ROUE MAGIQUE



Inscris dans chaque disque un nombre de 1 à 9 : utilise tous les nombres de 1 à 9 et débrouille-toi pour que la somme sur chaque diamètre du grand cercle soit 15.

Peux-tu trouver une autre solution ?





Explique pourquoi tes solutions sont différentes.

«Grand N» n° 54 pp. 5 à 13, 1993-1994

ROUE MAGIQUE... L'HISTOIRE D'UNE ADAPTATION D'UN PROBLEME

La fiche précédente a été réalisée à partir d'une idée donnée par un courrier de Messieurs R. Prosperini et J. Rucka, du centre IUFM de Bourges.
Ce courrier relate l'histoire d'une question rédigée pour le concours «Mathématiques au Centre, 90-91», destiné aux élèves de classes de CM.*

Nous sommes partis du problème dit du carré magique dont l'énoncé suit :

> Place tous les nombres de 1 à 9 dans les cases du carré ci-contre de sorte que la somme de chaque ligne, de chaque colonne et de chaque diagonale soit 15.

Pour résoudre ce problème on peut procéder de la façon suivante :

On constate que 15 se décompose en somme de 3 termes deux à deux différents de 8 façons (sans tenir compte de l'ordre des termes).

1 + 5 + 9
1 + 6 + 8
2 + 4 + 9
2 + 5 + 8
2 + 6 + 7
3 + 4 + 8
3 + 5 + 7
4 + 5 + 6

En analysant le nombre de sommes où chacun de ces entiers intervient, on aboutit au tableau suivant :

Entier x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre de sommes où x intervient	2	3	2	3	4	3	2	3	2

et on constate que :
5 figure dans quatre sommes
2, 3, 7 et 9 figurent dans trois sommes
1, 3, 7 et 9 figurent dans deux sommes.

Comme par le centre passent deux diagonales, une ligne et une colonne, et comme 5 intervient dans quatre sommes différentes, on en conclut que :

5 est situé au centre du carré.

* La mise en place de ce concours a été présentée dans le numéro 50 de Grand N.

Comme par chacun des sommets passent une diagonale, une ligne et une colonne et comme le tableau nous indique que 2, 4, 6 et 8 apparaissent dans trois sommes différentes, on en conclut que :

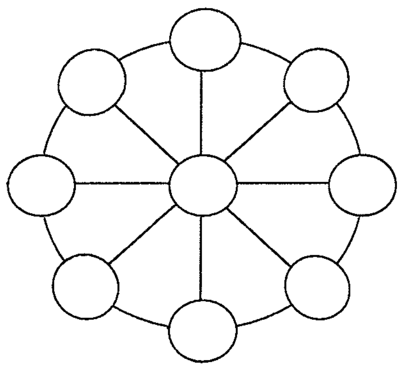
2, 4, 6 et 8 sont aux sommets du carré.

Comme pour chacun des milieux du côté passent une colonne et une ligne, on conclut par un argument analogue que 1, 3, 7 et 9 sont aux milieux des côtés du carré. Grâce à quoi, on peut proposer, par exemple, la solution suivante :

6	1	8
7	5	3
2	9	4

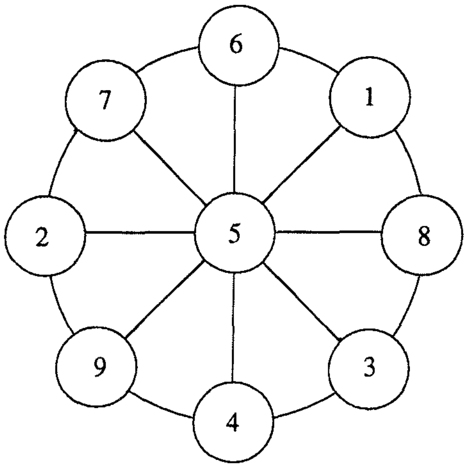
Ce problème nous étant apparu trop complexe pour notre concours, nous avons proposé aux participants l'énoncé suivant :

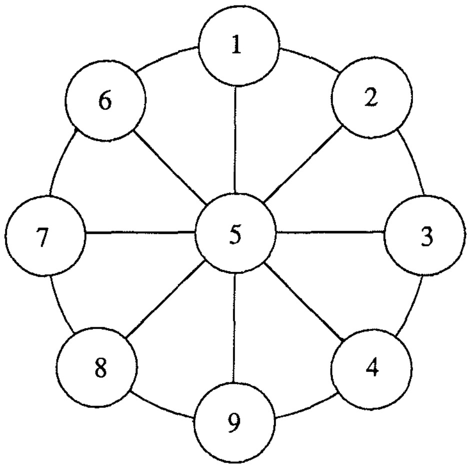
> Inscris dans chaque disque un nomnre de 1 à 9 (en les utilisant tous) de sorte que la somme sur chaque diamètre du grand cercle soit 15.



Le lecteur remarquera que notre nouveau problème admet beaucoup plus de solutions que le problème initial et qu'il présente moins de contraintes à contrôler.

Voici deux exemples de résolutions :





En analysant 685 copies d'élèves participant au concours, nous avons constaté que, parmi

279 participants de CM_1, 210 (soit 75 %) ont bien résolu le problème posé

406 participants de CM_2, 182 (soit 69 %) ont bien résolu le problème posé

685 participants des 2 niveaux, 492 (soit 72 %) ont bien résolu le problème posé.

Nous avons également organisé quelques observations dans une classe, afin de nous éclairer sur la façon dont les enfants résolvent le problème.

Nous avons relevé deux stratégies :

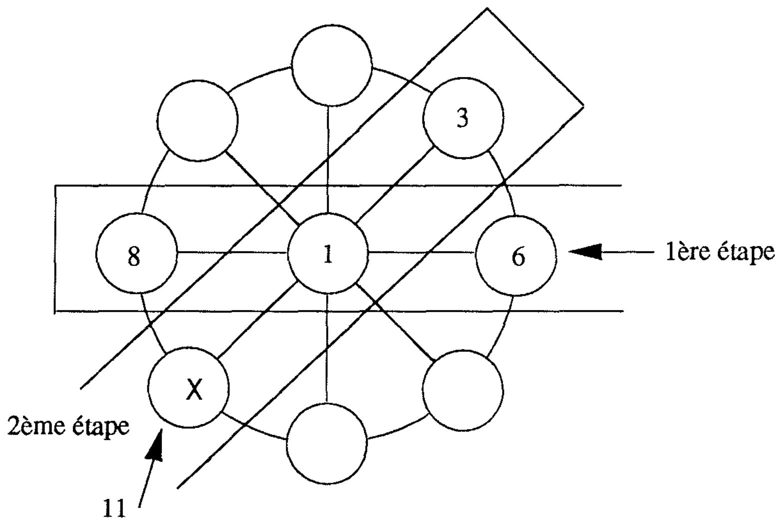
- une première qui ne concerne qu'un faible minorité : les élèves écrivent toutes les sommes donnant 15, en déduisent que 5 est au centre du cercle, puis achèvent la résolution.

- une seconde, par tâtonnements, qui concerne presque tous les enfants. Ils procèdent à plusieurs essais et ils s'arrêtent dès qu'une solution convenable est trouvée.

Exemple d'une telle démarche

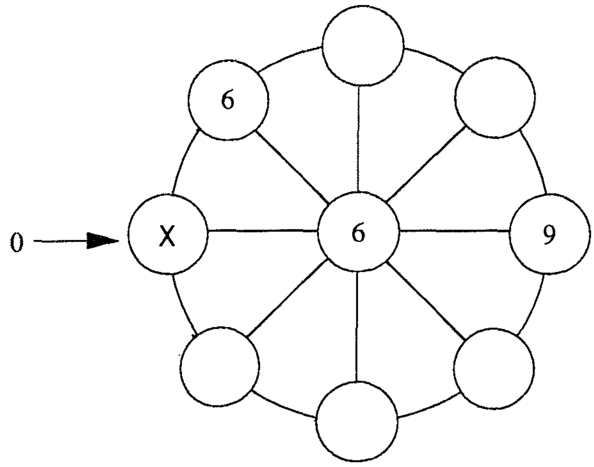
Première tentative

Elle conduit à 11 dans la deuxième étape, ce qui est «interdit», et l'enfant passe à la tentative suivante.



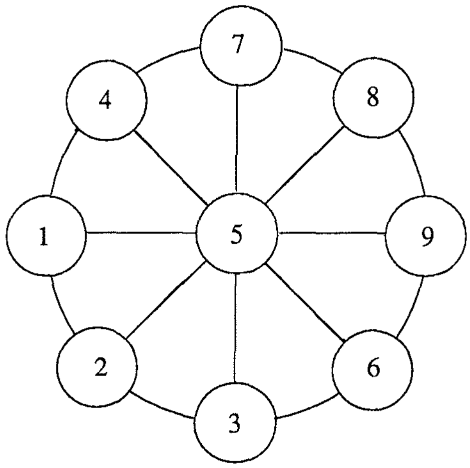
Deuxième tentative

Elle conduit à 0 dans l'un des disques, ce qui est également interdit, d'où la troisième tentative.



Troisième tentative

C'est une solution qui convient.



Remarquons que tous les enfants qui ont résolu le problème s'arrêtent dès qu'ils ont trouvé une solution, sans chercher à savoir si le problème admet d'autres solutions... (ce qui semble normal du fait de la formulation du problème).

Une telle approche par tâtonnements peut être facilitée par l'usage des jetons numérotés, ce qui permet d'aborder ce même exercice avec des élèves de classes de CE.

Le maître de la classe observée nous a signalé qu'après avoir analysé avec les enfants la résolution de ce problème, il a pu proposer avec succès le problème du carré magique...

Pour le plaisir du lecteur : combien de solutions le problème initial admet-t-il ? Et le problème proposé aux enfants ?

FICHE... PARCELLES*

Toutes les parcelles sont des carrés.
Trouve la dimension des côtés des parcelles, ainsi que les dimensions du cadre extérieur.

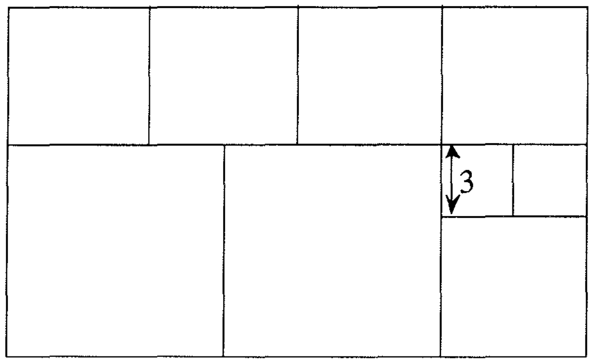


fig. 1

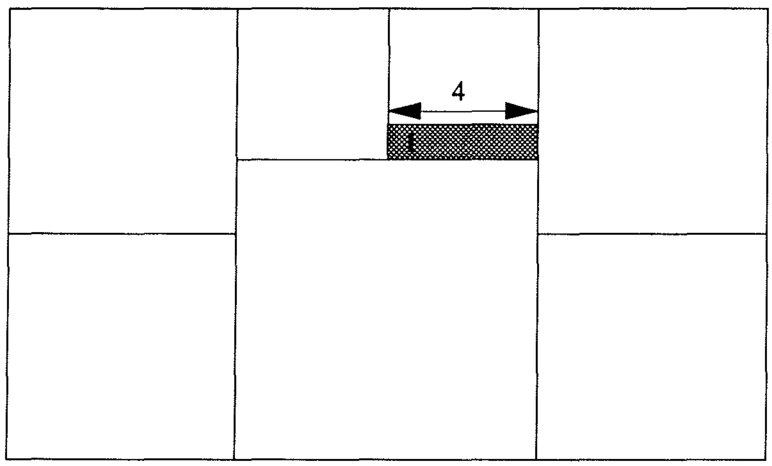


fig. 2

* Cette fiche est inspirée du livre «Jeux de calculs» de François Boule (Ed. A. Colin, 1994).
Vous y trouverez de nombreux jeux attrayants, mettant en œuvre le calcul et le raisonnement, pour tous les niveaux de classe.

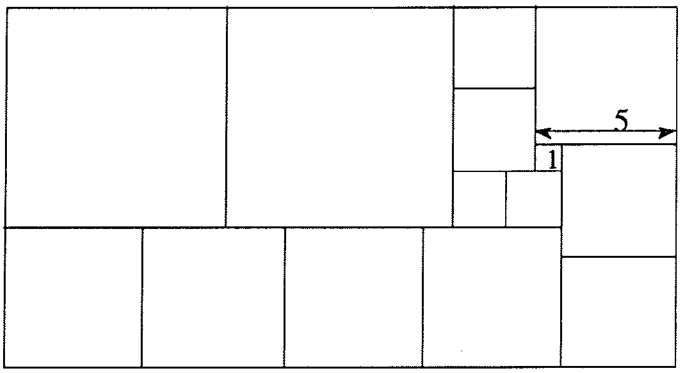


fig. 3

Et maintenant, l'une des parcelles n'est pas un carré :

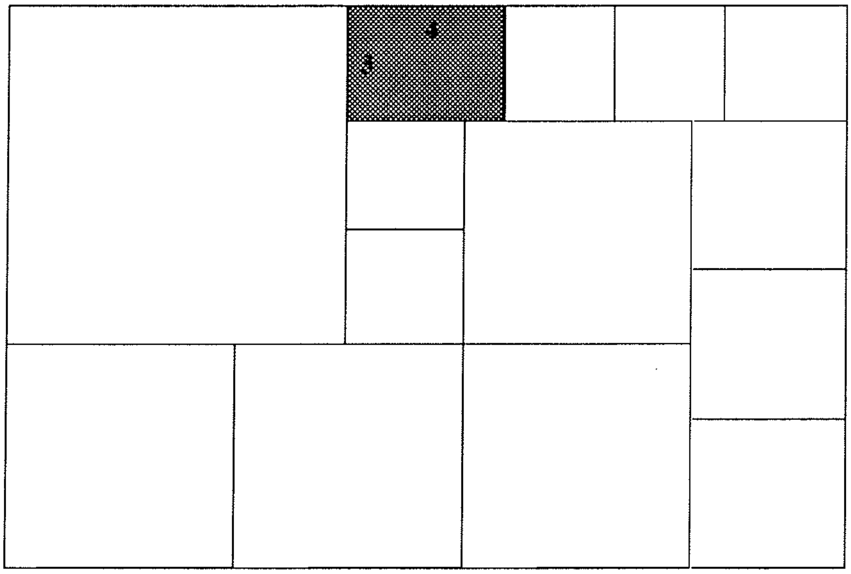
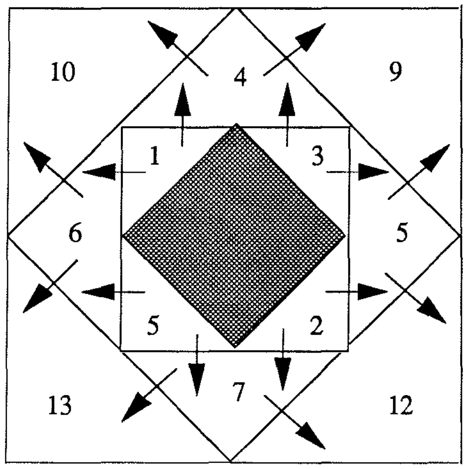


fig. 4

Commentaires : Le support géométrique est prétexte à des calculs additifs simples. Mais c'est la démarche logique (l'ordre à adopter dans la suite des calculs) qui est ici en jeu.

FICHE... CARRES EMBOITES*

But : Remplir les cases triangulaires des carrés emboîtés, comme sur cet exemple.



Consigne : Chaque triangle doit contenir la somme des nombres situés dans les triangles voisins, comme sur l'exemple. (Les flèches définissent le mot «voisin»)

Complète les six carrés emboîtés.

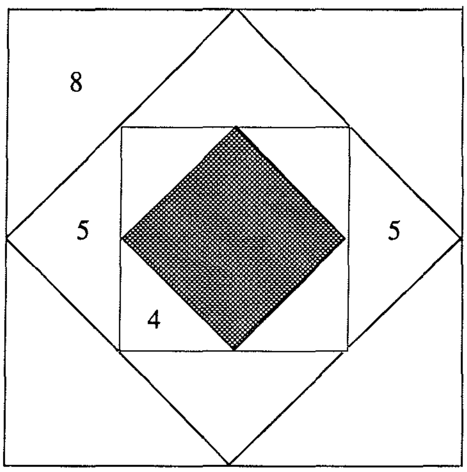


fig. 1

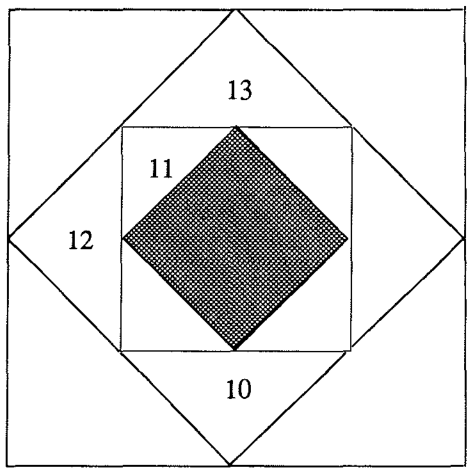


fig. 2

* Cette fiche est inspirée du livre «Jeux de calcul» de François Boule (Ed. A. Colin, 1994).
Vous y trouverez de nombreux jeux attrayants, mettant en œuvre le calcul et le raisonnement, pour tous les niveaux de classe.

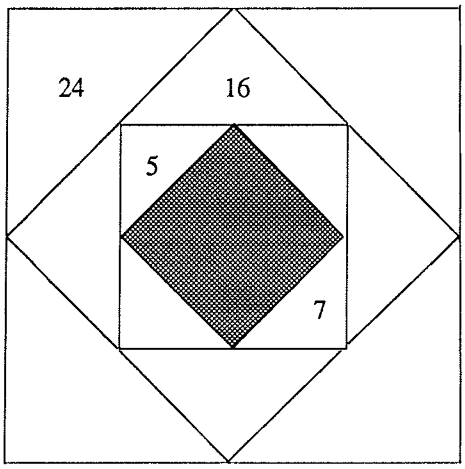


fig. 3

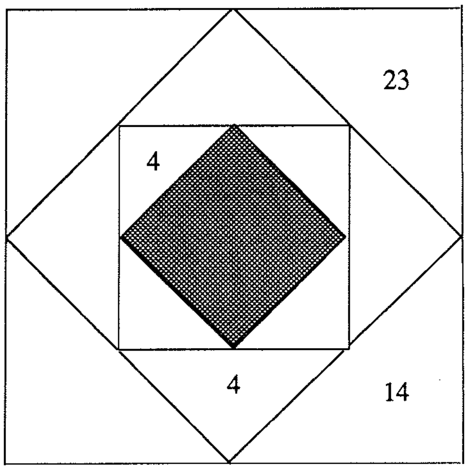


fig. 4

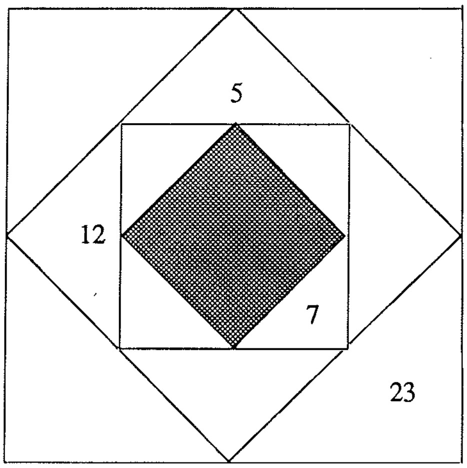


fig. 5

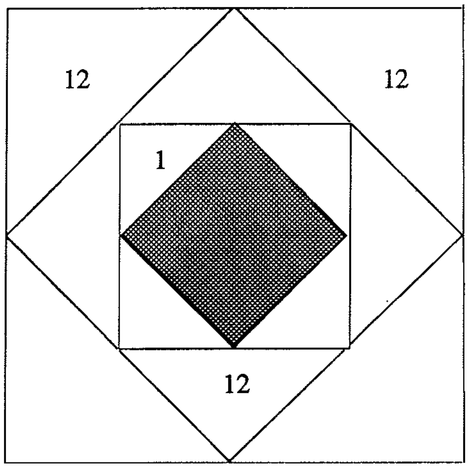


fig. 6

Commentaires : Il s'agit d'exercer la réciprocité addition/soustraction, avec des calculs simples. Selon la disposition des données, on opère de proche en proche (de 1 à 4), ou bien on procède par des essais successifs systématiques (5 et 6).