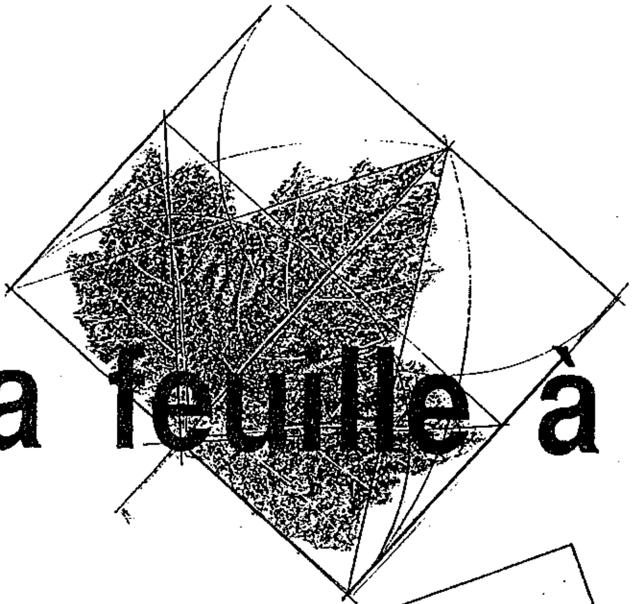
Janvier 1991

n° 43



La feuille à problèmes

Je trouve que c'est trés agreable de raconté comment on a cerché et comment on a travaillé. Parce que au lieu de mettre sur notre feuille que la reponse c'est beaucoup plus interessant de marqué toute les etapes pour en arri[...] à la conclusion. Je crois que c'est beaucoup plus utile pou[...] les proffesseurs parce que c'a[...] apprend à connaîtr[...] dans un certai[...] comme les él[...] les élèves [...] Ils [...]

Je [...]ve que les narrations sont des exercices intéressants, plus qu'un simple problème où on ne doit que donner la réponse, alors que là, il faut y aller petit à petit minutieusement, ne sauter aucun détail pouvant laisser une ombre sur l'explication, être précis, il faut aussi aller au fond et c'est parfois long, ça apprend à être patient, à ne pas se décourager.

Je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi : vous m'avez fait apprécier les Maths auquels je vouais une véritable haine auparavant.

Un Grand Merci

Sommaire

ACADEMIE DE LYON - UNIVERSITE CLAUDE BERNARD, LYON 1

INSTITUT DE RECHERCHE POUR L'ENSEIGNEMEN[...] [...]THEMATIQUES

La feuille à problèmes

Directeur de la Publication : Gilles Germain

Réalisation : Gilles Germain
Robert Lhomme
Misou Pieri

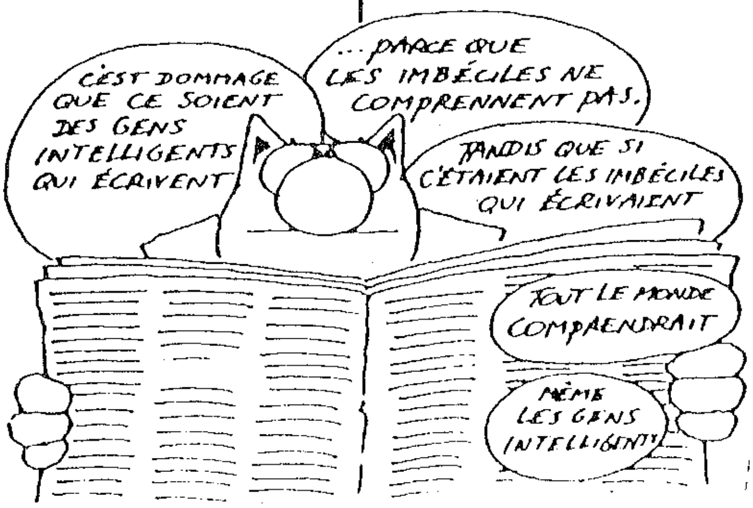
La feuille à Problèmes
I.R.EM. de Lyon – 43, boulevard du 11 novembre 1918
69622 Villeurbanne Cedex

Cette feuille a pour objectif l'échange entre professeurs de mathématiques sur tout ce qui concerne le problème en mathématiques et son utilisation dans la classe. Par problème, nous entendons surtout des questions qui posent problème et qui provoquent une activité de recherche pour produire une réponse. C'est l'aspect heuristique qui est privilégié.

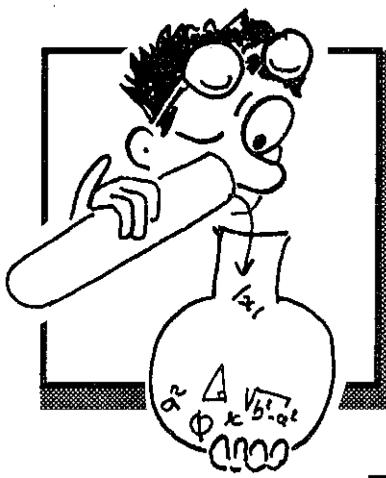
On y trouve donc des énoncés de problème, des propositions de solutions, des comptes rendus d'activités dans la classe autour du problème en mathématiques.

On y trouve aussi des informations diverses autour du problème et de l'activité de recherche en mathématiques.

Pour qu'elle atteigne pleinement cet objectif, pensez à envoyer des articles et à vous abonner à l'aide du bulletin en dernière page.



Devenez intelligent
Écrivez !



DANS NOS CLASSES

DEVOIRS : LES NARRATIONS DE RECHERCHE

Mots clés
Devoir
Méthodologie
Recherche

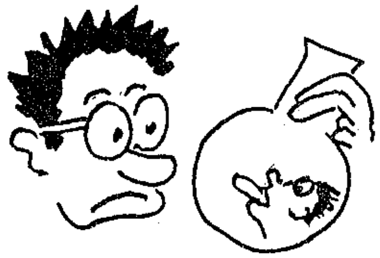
Ce type d'exercices d'abord utilisé au Collège de Vergèze dans des classes de sixième, cinquième et quatrième est actuellement expérimenté par des professeurs de l'équipe géométrie de l'IREM de Montpellier, dans les deux cycles de l'enseignement secondaire avec un double objectif : d'une part à des fins pédagogiques avec leurs propres élèves, d'autre part comme méthode de recherche en cours de mise au point.

Nous n'évoquerons ici que la pratique des narrations de recherche à des fins pédagogiques.

Objectifs visés

Le premier objectif visé serait d'abord de motiver les élèves pour la recherche de problèmes en valorisant l'ingéniosité et la persévérance de l'activité de recherche elle-même, indépendamment de la validité de la solution trouvée.Ensuite, nous voudrions faire prendre conscience aux élèves de la distance qui existe entre l'activité de recherche d'une solution et la rédaction de sa démonstration; en géométrie par exemple, le tâtonnement, l'expérimentation, les mesures sur la figure ... non valides pour la démonstration sont souvent efficaces au stade de la recherche.

Enfin cette activité devrait permettre au professeur une bien meilleure connaissance des procédures élèves, des notions acquises et non acquises, des situations-obstacles, des sources d'erreurs, des outils de preuve et favoriser un échange beaucoup plus personnel avec chaque élève.



Déroulement de l'activité

Dans une narration de recherche, comme le nom l'indique, l'élève ne se contente pas de rédiger la solution d'un problème mais il est invité à raconter toutes les étapes de recherche de façon chronologique.

Afin de ne pas limiter le temps dont l'élève disposera pour chercher et de ne pas trop amputer l'horaire disponible en classe pour le cours de math, le travail est donné à faire à la maison durant une à trois semaines.

Cette technique, d'abord utilisée avec des élèves du premier cycle, est à présent aussi pratiquée dans le second cycle.

La méthode repose sur plusieurs éléments concernant essentiellement

. le choix des énoncés,

. les consignes données aux élèves,

. le type de correction.

Voici quelques exemples d'énpncés, ce sont des exercices de dénombrement qu conviennent particulièrement aux premières narrations.

Problème 1

Complète le tableau ci-contre.

Si j'ai	je peux tracer au plus
1 point	0 segment
2 points	1 segment
3 points	3 segments
4 points	
5 points	
6 points	
7 points	
12 points	
20 points	
108 points	
n points	

Essaie de raconter sur ta feuille double, les différentes étapes de ta recherche, les remarques, les observations que tu as faites et qui t'ont fait changer de méthode ou qui t'ont fait progresser. (Ce serait bien de joindre tes brouillons).

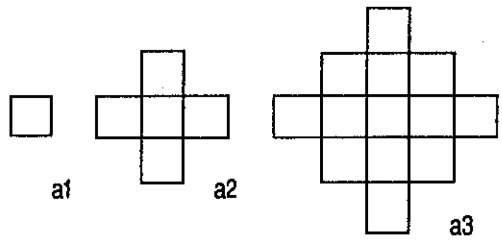
Peut-être pourrais-tu ensuite dire comment tu expliquerais ta solution à un camarade qui n'a pas cherché ce problème.

Problème 2

Regarde la figure a1, elle est constituée d'un seul carré. Nous dirons que a1 = 1 . Regarde la figure a2, elle est obtenue en ajoutant autant de carrés qu'il est possible de le faire, de telle sorte que chaque carré ajouté ait au moins un côté commun avec un carré de la figure précédente. La figure a2 est constituée de cinq carrés. Nous dirons que a2 = 5 .

En utilisant la même règle ou construction on obtient pour la figure a3 ; a3 = 13 .

Peux-tu dire quelle est la valeur de a6 ? a13 ? a20 ? a.n ?



Problème 3

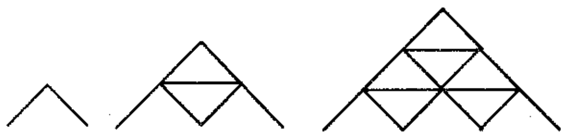
Je possède des jeux de cartes et je veux réaliser des "châteaux de cartes".

Pour un château de 1 étage, il me faut 2 cartes :

Pour un château de 2 étages, il me faut 7 cartes :

Pour un château de 3 étages, il me faut 15 cartes :

A toi de trouver le nombre de cartes qu'il me faut pour : un château de 4 étages, de 5 étages, de 6 étages, de 10 étages, de 22 étages, de 47 étages.



Comme la dernière fois, essaie de raconter avec le plus de précision possible comment tu as résolu ce problème. Conserve tes brouillons, numérote-les et glisse-les dans ta feuille double. Écris si possible toutes les idées, les remarques qui te sont venues à l'esprit pendant que tu cherchais. *(D'après MATH-Jeunes)*

Le choix des énoncés

Le choix et la rédaction de l'énoncé jouent un rôle déterminant : il faut donc y prêter une grande attention.

L'énoncé doit être bref, autant que possible, exprimé simplement et donc facilement compris par l'élève.

La solution ne doit pas être évidente mais elle doit être accessible à l'élève au moins grâce à certaines approches (tâtonnement par exemple) et ce dès le début de la recherche.

Ces exigences éliminent donc en principe les énoncés du type "démontrer que ..." et ceux dans lesquels une série de sous-questions induisent une progression bien définie.

Les consignes données aux élèves

Au début de l'année, au moment de la mise en route, il est dit aux élèves qu'ils auront à chercher, à la maison, toutes les deux ou trois semaines, un problème différent des exercices quotidiens, pour lequel ils conserveront tous les brouillons utilisés, ils les numéroteront et les joindront à leur copie. Sur cette copie, ils raconteront avec le plus de précision possibles, toutes les étapes de leur recherche, les aides éventuelles ..., les accessoires utilisés (calque, ciseaux, maquette, ...etc.), ceci afin de se dire ensuite, les uns aux autres, quelles sont les différentes façons de chercher.

Il est précisé que les étapes ayant conduit à des impasses ou à des erreurs sont particulièrement intéressantes et ne doivent pas être omises ainsi que toutes les remarques, les questions ou les idées qui ont traversé leur esprit pendant la recherche, même si elles paraissent étrangères à la solution.

Il est aussi précisé que l'évaluation éventuelle (réclamée par certains élèves mais soit considérée comme un bonus soit affectée d'un coefficient minorant) portera, non pas exclusivement sur le résultat trouvé et la validité de l'exposé mais sur la qualité, la persévérance de la recherche et la précision de la description de cette recherche.

Il est signalé enfin, pour les élèves qui ont des difficultés en français, que l'orthographe et la syntaxe ne doivent en aucun cas constituer un frein à l'expression.

En cours d'année, les consignes peuvent s'enrichir de données nouvelles : en classe de quatrième par exemple, il s'agit d'abord de faire suivre la narration d'une présentation claire et succincte de la solution trouvée destinée à un camarade absent qui n'aurait pas cherché le problème, de telle façon qu'il soit convaincu que la solution proposée est exacte : il faut donc les JUSTIFIER. A ce stade là, lors de la mise en commun, s'élabore une réflexion sur justification et démonstration, et prend place l'étude des règles de la démonstration qui doit répondre à un certain type d'exigences. On s'achemine ainsi vers des problèmes pour lesquels la narration de recherche doit être suivie d'une proposition de démonstration de la solution proposée.

Les séances de "compte rendu, correction"

Ces séances sont très importantes quoique n'excédant pas une demi-heure ou trois quarts d'heure selon les problèmes : il s'agit de rendre compte de TOUTES les stratégies recensées, de les valoriser, puis de laisser s'instaurer et de favoriser un débat entre des élèves ayant trouvé des solutions différentes, enfin d'élaborer collectivement une correction qui prenne en compte le travail des élèves.

La première séance a un rôle fondamental, car elle doit permettre à tous les élèves de comprendre ce qu'est une narration de recherche : il faut valoriser toutes les tentatives qui vont dans ce sens, lire à haute voix certains extraits de narrations particulièrement typiques, faire prendre conscience aux élèves de la variété de leurs démarches, de la richesse de leur imagination, de l'ingéniosité des stratégies mises en œuvre par certains d'entre eux, et de l'intérêt que représente la connaissance de toutes ces démarches même erronées, tant pour le professeur que pour chacun d'eux. Les remarques faites par le professeur sur la feuille de narration sont essentiellement (exclusivement ... ?) centrées sur tout ce qui est positif, à valoriser : procédure particulièrement claire, vérification d'un résultat, justification de l'abandon d'une procédure, tentative de preuve, ... Une des sources de la motivation indéniable des élèves pour ce type d'exercices est **la qualité de l'attention manifestée par le professeur** pour les démarches de recherche de chacun d'eux en particulier.

En regardant leur manière de rédiger
leur manière de chercher en regardant
leurs réactions quand ils sont sur une
piste, en regardant s'ils se découra-
gent assez vite, s'ils persévèrent long-
temps, les professeurs arrivent
à connaître et à établir un vrai contact
avec l'élève.

« C'est sur que s'il fallait mettre
que la solution ça ne me plairait
pas car j'aime raconter. d'ailleurs la
redaction et la narration sont mes
devoirs preferés, et d'ailleurs si c'
était un problème ordinaire on ne
pourrait pas appeler ça une narration
de recherches, ça serait dommage
car la narration est une grande
decouverte. »

Je trouve que les narrations sont des exercices intéressants, plus qu'un simple problème où on ne doit que donner la réponse, alors que là, il faut y aller petit à petit, minutieusement, ne sauter aucun détail pouvant laisser une ombre sur l'explication, être précis, il faut aussi aller au fond et c'est parfois long, ça apprend à être ~~patien~~ patient, à ne pas se décourager.

Je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi : vous m'avez fait apprécier les Maths auquels je vouais une véritable haine auparavant.

Un Grand Merci.

je trouve que c'est trés agreable
de raconté comment on a
cherché et comment on a
travaillé. Parce que au lieu
de mettre sur notre feuille
que la reponse c'est beaucoup
plus interessant de marqué
toute les etapes pour en arrivé
à la conclusion. Je crois que
c'est beaucoup plus utile po
les proffesseurs parce que ç'a
apprend a connaître les élèves
dans un certain sens. Ils vo
comme les élèves realisent

J'ai trouvé parce que j'ai réfléchi,
pour moi, c'est comme si j'avais
fait une grande découverte, que
j'avais pu à m'apprendre toute
seule quelque chose que je ne
savais pas.

Premier bilan

L'expérience est en cours et les résultats sont assez encourageants pour que peu à peu de nouveaux professeurs tentent d'utiliser cette technique avec leurs élèves.

Les aspects positifs sont multiples.

La motivation. *Les élèves,* dans leur grande majorité, *prennent goût* à ce genre d'exercices et dans une classe, à part deux ou trois, différents selon les problèmes proposés, leur narration couvre de quatre à neuf ou dix pages écrites manifestement avec plaisir.

Écoutons d'ailleurs quelques élèves de cinquième, questionnés à ce sujet au mois d'avril dernier.

L'imagination. Dans les narrations de recherche, les élèves révèlent parfois une surprenante capacité de recherche et une grande imagination créatrice.

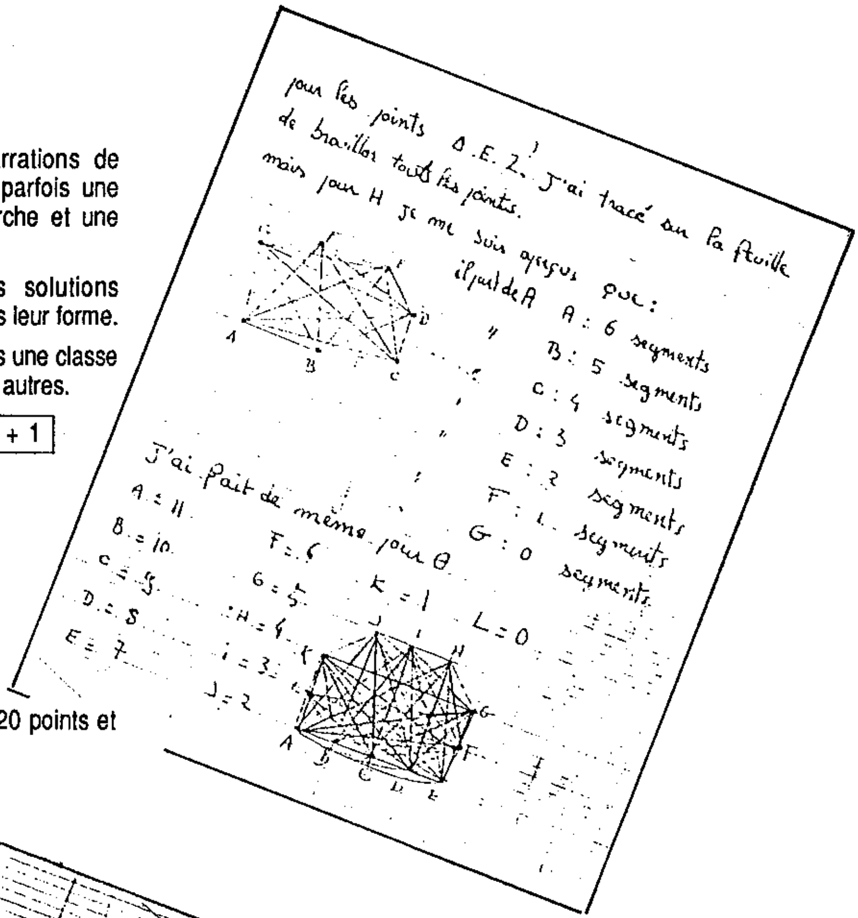
Pour certains problèmes, les solutions proposées sont très diverses dans leur forme.

Ainsi, pour le problème n° 1, dans une classe de quatrième nous trouvons entre autres.

a) $\boxed{(n-1)+(n-2)+\ldots+1}$

(pas sous sa forme générale)

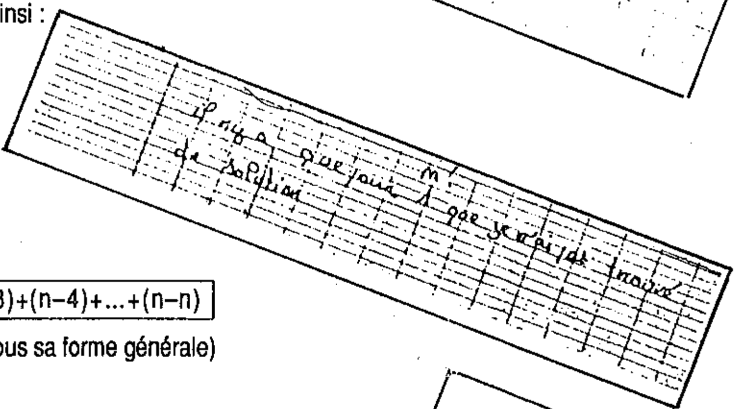
Reynald par exemple écrit :



il poursuit et fait de même pour 20 points et même 108 points en ajoutant :

107 + 106 + ... + 1 + 0

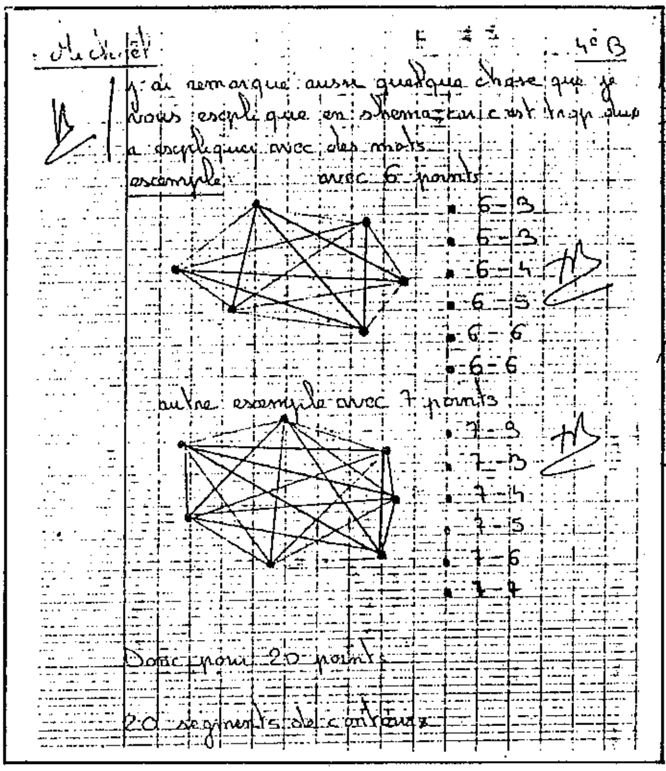
Il termine sa narration ainsi :

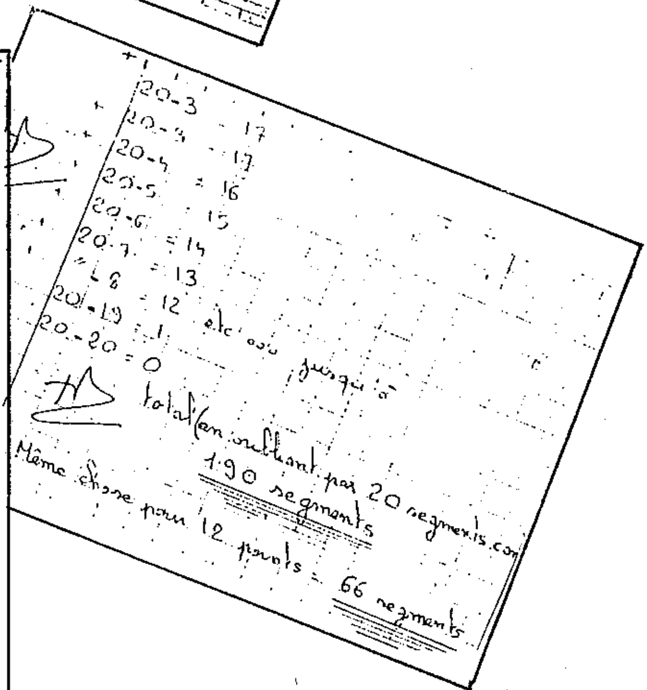


b) $\boxed{n+(n-3)+(n-3)+(n-4)+\ldots+(n-n)}$

(pas sous sa forme générale)

Michaël écrit :





et il fait aussi le calcul pour 108 points mais ne généralise par pour n points.

c) $\boxed{\text{Si avec n points on obtient x segments alors avec n+1 points, on obtient x+n segments}}$

Mary écrit :

je remarquais quelque chose
en additionnant la ligne 2
c'est à dire les points + les segments
j'ai trouvé le résultat de la ligne
3 . (en segments) j'ai trouvé
aussi pour la ligne 4, j'ai
en ajoutant la ligne 3
points + segments. Ainsi de
suite jusqu'à la ligne 9.
(ligne 9 correspond 20 points)
Là j'ai eu un problème.
je ne suis pas arrivée à la ligne 10
(108 points), car il y avait trop de
nombres entre 20 points et 108

Rappel :

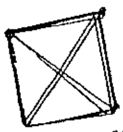
Si j'ai	je peux tracer au plus
1 point	0 segment
2 points	1 segment
3 points	3 segments
4 points	
5 points	
6 points	
7 points	
12 points	
20 points	
108 points	
n points	

d) $\boxed{\dfrac{n\,(n-1)}{2}}$

et Mary continue

J'aurais voulu le faire,
seulement ça prendrait beaucoup de temps.
Alors j'ai cherché une
opération où on peut faire facilement

exemple pour 4 points



chaque point est relié aux
trois autres, par trois segments
Comme nous avons 4 points,
nous obtenons 12 segments
Tous les segments sont dessinés
deux fois, il faut donc diviser
par 2

Alors j'ai pensé que je pouvais
faire cette opération :

n = points
x = c'est le nombre avant le
n :

$\frac{n \times x}{2}$

exemple : $\frac{3 \times 2}{2}$ = 3 segments

$\frac{108 \times 107}{2}$ = 5778 segments

$\frac{1879 \times 1878}{2}$ = 1764381 segments

Après j'ai essayé à toutes les lignes
ça marche
Il suffisait de multiplier
un nombre au dessous de n points et
diviser par 2.

"Il suffisait de multiplier un nombre au-dessous de n points et diviser par 2" !

et Sandra termine ainsi :

j'ai regardé pour 6, 7, 12, 20, c'était juste, j'avais enfin trouvé la bonne méthode : $\frac{n \times (n-1)}{2}$

(il est vrai qu'il m'a fallu du temps avant de trouver (n−1), car je multipliais (n) par n'importe quel chiffre, c'est juste après, avec les repères, que je me suis aperçue qu'on pouvait multiplier par le chiffre qui précède)

ex : $\frac{108 \times 107}{2} = 5778$ segments

e) $\boxed{\text{Si } n \to x \text{ alors } 2n \to (x \times 4) + n}$

Charles-Henri a cherché le nombre de segments jusqu'à 13 points à l'aide de la formule 3

si $n \to x$ alors $n+1 \to x+n$

Il observe attentivement ses listes et conjecture la formule 5 destinée à lui faire gagner du temps pour atteindre 108.

j'ai essayé immédiatement sur d'autre chiffres :

11. 55

22.

(55×4)+11 = 231 . ça marche pas!

C'est vrai | et j'ai compris que ça ne marchait que sur les double : 8 28

16 120

(28×4)+8 = 120 . j'étais content car je n'avais pas cherché pendant 3h pour rien.

j'ai ensuite cherché 108 :

13 : (78×4)+13 = 325

26 : (325×4)+26 = 1326

C'est bien. 52 : (1326×4)+52 = 5356 ← j'ai ensuite utilisé de "vieux" procédés

104 : + 5356

105 + 5460

106 + 5565

107 + 5671

108 $\boxed{5778}$

Il ne parvient pas à généraliser.

Pour certains, ce type de travail a un aspect ludique. David, élève de quatrième, termine ainsi la narration d'un problème.

J'ai bien ri quand j'ai pensé à l'évidence
à la logique de ce dessin, quand j'ai eu
trouvé ce résultat très facile en fait!

Charles-Henri, élève de 4ème "est impatient de connaître la réponse".

même au
bout de 5 h de travail environ je n'ai rien
trouvé d'autre (ce qui est intriguant, c'est que
les autres D.F., je l'ai trouvé en 20 mn, et parfois
rédigé directement étant en de trouver la réponse
au fur et à mesure, et celui là je ne trouve rien,
alors que certains de mes camarades ont rien trouvé
aux autres D.F. et m'ont dit avoir trouvé la réponse
à celui là) je suis impatient de connaître la
réponse, car je pense que je ne suis pas loin du
but.

c'est vrai !

Il aurait certes pu la demander aux autres, mais il voulait garder, jusqu'au dernier moment, la possibilité de trouver lui-même, sans aide !

Bénédicte, élève de 5ème, écrit :

Beaucoup d'élèves ne connaissent
pas l'utilité réelle des NR, c'est dom-
mage ! Ça les intéresserait peut-être.

j'avoue que au bout d'un
moment, je suis prise par les questions
et j'ai envie de tout comprendre et
ça me pousse à chercher.
Les devinettes, les petits problèmes posés
sous formes de questions originales, sont
beaucoup plus agréables à effectuer
qu'un devoir normal.
De plus, j'ai horreur des devoirs, mais
lorsque c'est "amusant" ça m'incite
plus à chercher, et c'est plus agréa-
ble !

Bien que le travail soit fait à la maison, les tentatives de copie sur un camarade sont rares. Les élèves tiennent en général beaucoup à l'originalité de leurs démarches.

A propos du problème :

Si on dessine deux rectangles et un cercle, combien de points d'intersection peut-on obtenir au maximum ?

Julien, en classe de 4ème, déplore "d'avoir entendu une rumeur..." qui l'a dispensé de la recherche

pour la règle, j'ai entendu en classe une
rumeur qui dit ~~une~~, qu'un trait ne peut couper
le ~~cercle~~ cercle qu'en deux points donc com
me il y a 8 traits dans les 2 rectangles ça
fait les 16 points que j'ai trouvés En comptant
les ~~traits~~ points de concours des rectangles : 24
c'est dommage je n'ai pas pu chercher. mais
je préfère ça que de faire semblant.

et il ne veut pas feindre.

Sandra est très partagée entre ... la joie d'avoir trouvé rapidement, et le regret de ne pas avoir grand chose à raconter ... mais elle aussi se refuse à feindre.

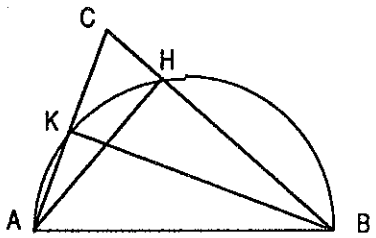
je dois l'avouer, ce DF n°13 sera celui
que j'aurai trouvé le plus rapidement.
C'est vrai, je n'ai pas mis
longtemps pour découvrir la réponse
et j'en suis déçue (mais à la fois contente)
car je ~~[illegible]~~ n'ai pas eu beaucoup de
réflexion à faire, des calculs, etc...
Car dans les précédents DF, je faisais
des "romans" tellement j'avais de remarques
à fournir.

Pour trouver la réponse, c'est tout
simple, regardez

⟶

Fin novembre, Sandrine, dans la même classe, propose la démonstration suivante à la fin de sa narration concernant la recherche du problème :

ABC est un triangle quelconque; [AH] et [BK] sont deux de ses hauteurs. Où se trouve le centre du cercle qui passe par les quatre points A, K, H et B ?



Sur cette feuille, j'ai essayé de démontrer que la réponse que j'ai trouvé est la bonne.
On sait que ABH est rectangle en H car [AH] est perpendiculaire à [BC].
On sait aussi que ABK est rectangle en K car [BK] est perpendiculaire à [KC]
Il faut que nous trouvions un cercle passant par ABH et K donc ce cercle est circonscrit aux triangles ABH et ABK
On sait que dans un triangle rectangle le centre du cercle circonscrit à ce triangle est le milieu de l'hypoténuse c'est à dire le plus grand côté du triangle.
Dans les triangles ABH et ABK rectangles en H et en K, l'hypoténuse est [AB].
Le centre du cercle circonscrit est donc sur le milieu de [AB].

Un autre élève, après avoir trouvé la réponse, vérifie qu'elle convient pour ... un autre triangle quelconque, un triangle isocèle puis ... il se pose une question.

Triangle II seule : VI : là aussi, ça marche.
[Mais pourquoi nous a t-elle dit dans l'énoncé
" triangle quelconque]. Je sais, si cela
marche avec un triangle quelconque cela marche
avec tous les autres. Donc, pas la peine
d'essayer le T. équilatéral.

Les répercussions sur le développement du raisonnement logique et la rédaction de la démonstration, si elles ne sont pas faciles à évaluer paraissent cependant certaines.

Il paraît évident que les N.R. développent chez les élèves les facultés d'expression écrite car ils tiennent à être bien compris du professeur, Bénédicte, élève de 5ème, en a bien conscience.

> Ça nous apprend aussi à rédiger de telle manière que le professeur comprenne : En fait, on fait aussi du français, de la rédaction. Ce qui m'embête, personellement, c'est que j'ai toujours peur que le professeur ne comprenne pas ce que je dis, mes idées, parce que, peut-être, je me serai mal exprimée

Par ailleurs, ils prennent rapidement conscience grâce aux séances de correction et aux débats qui s'instituent entre eux, que proposer une réponse est une chose, la prouver, la démontrer en est une autre; et très vite, leur présentation de la réponse proposée est suivie de la recherche d'une preuve, d'une démonstration même.

Dès novembre par exemple, Emmanuel, élève de 4ème, écrit :

> j'ai pu construire mon triangle. Maintenant il reste à le démontrer.

Deux remarques pour terminer

La mise en route des narrations de recherche dans une classe n'est pas immédiate ni automatique : il faut un, deux ou trois exercices de ce type avant que tous les élèves aient compris de quoi il s'agissait et qu'ils soient tous motivés. Pour ces premières narrations le choix du sujet, la rédaction de l'énoncé et le regard porté par le professeur sur ces exercices très particuliers, sont tout à fait déterminants.

L'évaluation des narrations de recherche pose elle aussi un problème sérieux sur lequel l'équipe géométrie de Montpellier continue à travailler : certains n'évaluent pas et se contentent d'une appréciation générale, d'autres évaluent mais affectent la note d'un coefficient minorant par rapport aux notes de CONTROLES faits en classe, d'autres enfin considèrent leur évaluation comme un bonus au niveau de la moyenne trimestrielle.

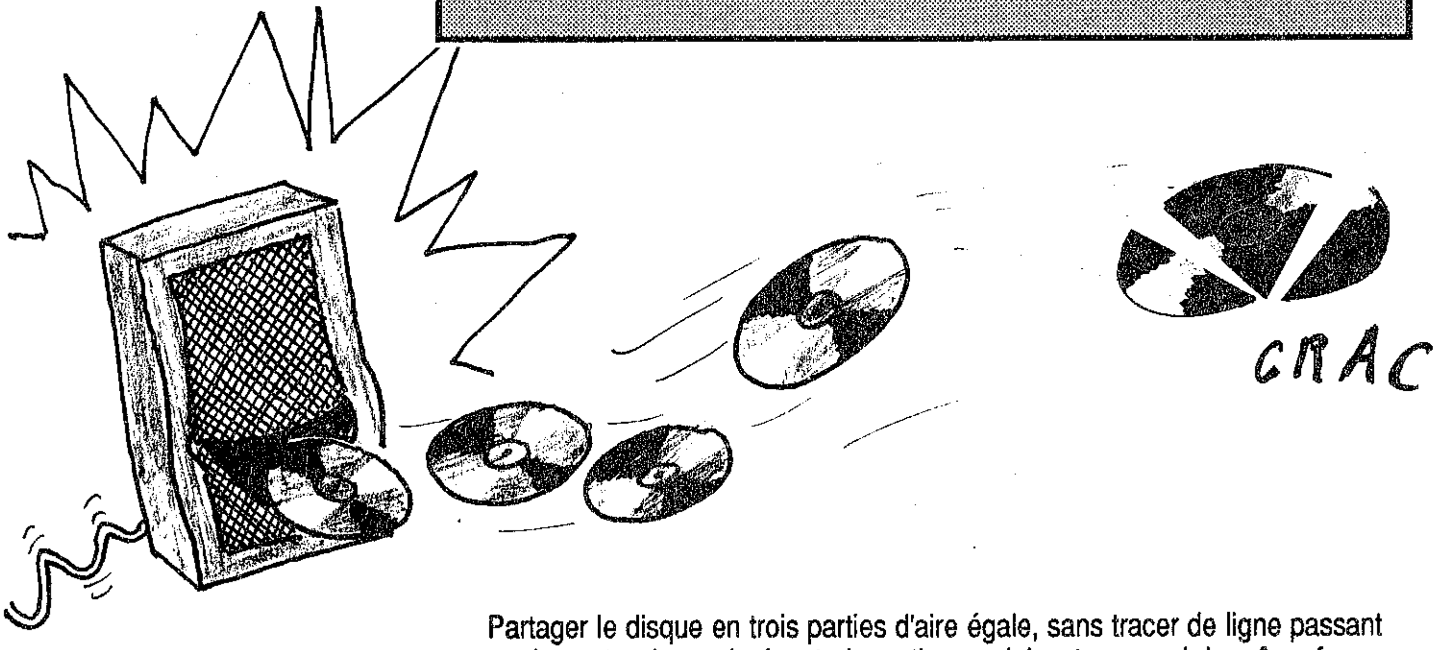
Dans tous les cas, l'évaluation porte sur tous les aspects positifs de la recherche et de sa narration indépendamment de la validité de la réponse trouvée.

Pour les deux, années 1989-1991, l'équipe géométrie de Montpellier est composée de :

André AMSALEN (USTL)	Gérard AUDIBERT (USTL)
Noël BASCOU (Lycée)	Freddy BONAFÉ (Lycée)
Robert BRUNET (Lycée)	Jean-Jacques CAILLIER (Collège)
Arlette CHEVALIER (Collège)	Liliane DRAY (Collège)
Henri JABOT (Collège)	Jacques NAUDEILLO (Collège)
Nicole PAILHAS (Collège)	Bernard PELOUZET (Collège)
Hubert PIAULT (Lycée)	Ghyslaine RIOS-FABRE (Lycée)
Jean-Pierre ROBERT (Lycée)	Mireille SAUTER (Collège)

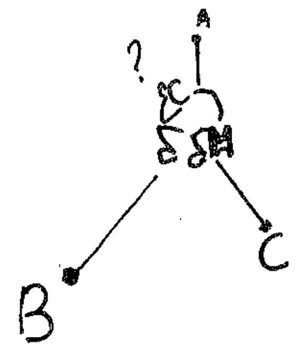
DES ENONCES

TROIS AIRES SUR LE MÊME DISQUE



Partager le disque en trois parties d'aire égale, sans tracer de ligne passant par le centre du cercle. Les trois parties ne doivent pas avoir la même forme mais seulement la même aire.

QUEL CÔTÉ POUR UN TRIANGLE ?



n° 101.- Extrait des 300 problèmes pour nos élèves (n° 104).

On donne un triangle équilatéral ABC tel qu'il existe un point M intérieur avec MA = 3, MB = 5 et MC = 7 centimètres.

Quelle est la longueur du côté de ce triangle ?

DES SOLUTIONS

PROBLÈME DE L'HYPOSSECTRICE

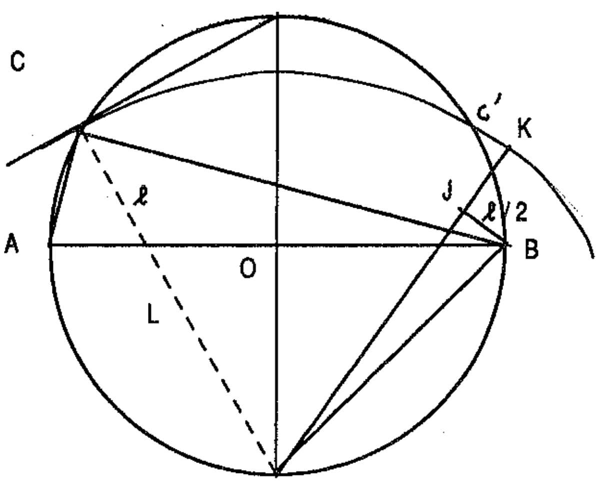
Énoncé

Feuille à problèmes n° 41

Construire un triangle rectangle connaissant la longueur 2R de l'hypoténuse et la longueur ℓ de la bissectrice issue de l'angle droit.

Solution proposée par Gilles Germain

Construction :



AB = 2R étant l'hypoténuse on construit le cercle de diamètre AB et on appelle I le milieu de l'un des deux arcs $\widehat{AB}$. On construit le triangle rectangle en B dont un côté de l'angle droit est IB = R $\sqrt{2}$ et l'autre de longueur $\frac{\ell}{2}$. On prolonge son l'hypoténuse IJ d'une longueur $\frac{\ell}{2}$ à partir de J. On obtient un segment IK de longueur $\frac{\ell}{2} + \sqrt{\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 + 2R^2}$. Le cercle de centre I et de rayon IK coupe le cercle de diamètre AB en deux points C et C'. Les triangle ABC et ABC' sont des triangles rectangles qui ont une hypoténuse de longueur 2R et de bissectrice issue de l'angle droit égale à ℓ.

Preuve: Les triangles IOL et ICN sont semblables.

$$\Rightarrow \quad \frac{IL}{IN} = \frac{IO}{IC} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{IL}{2R} = \frac{R}{IC} \quad \Rightarrow \quad IL \, . \, IC = 2R^2 \Rightarrow \quad IL = \frac{2R^2}{IC}$$

d'où $$CL = CI - IL = CI - \frac{2R^2}{IC} = \frac{IC^2 - 2R^2}{CI}$$

en remplaçant CI par sa valeur, $\frac{\ell}{2} + \sqrt{\left(\frac{\ell}{2}\right)^2 + 2R^2}$., on trouve $CL = \ell$.

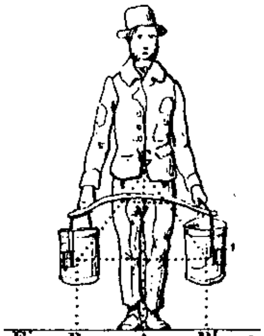


Fig. B A B' 22

LE JARDINIER ET LES PROFS DE MATHS ...

PETIT CONTE POUR UN PROBLÈME

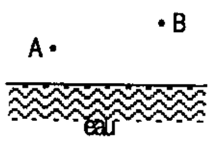
L'autre jour, Alfred, le jardinier du campus de Mont St Aignan, s'est arrêté : il entendait parler d'arrosage de rosier, et cela venait d'un grand amphithéâtre bourré de profs de maths.

Il paraît qu'il y avait une rivière, une maison, un rosier, et un prof un peu fatigué qui souhaitait se fatiguer le moins possible pour arroser son rosier ...

Énoncé :

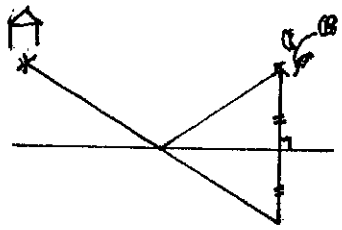
Toto part de A, prend de l'eau et va en B.

Peux-tu lui tracer le chemin le plus court ?



Alfred était content de voir un prof se poser des questions du même genre que les siennes, alors, l'après-midi, il est allé voir un petit groupe pour leur demander pourquoi ça leur semblait une question cette histoire d'arrosage, vu que lui, il le faisait sans y penser ...

Alors les profs, heureux de trouver un élève naïf lui ont parlé de symétrie, de chemin le plus court, et comme il ne semblait pas bien comprendre, il lui ont fait un dessin que voici. (cf. ci-contre).



Mais Alfred, s'il se pose moins de questions que les profs de maths, en tous cas, il préfère ses réponses à lui, parce que porter un arrosoir il sait ce que c'est ! Et il sait bien qu'un arrosoir plein c'est plus lourd qu'un arrosoir vide, alors sa solution, il vous l'envoie sur un petit papier pour que vous ne vous fatiguiez pas trop :

Sylviane GASQUET

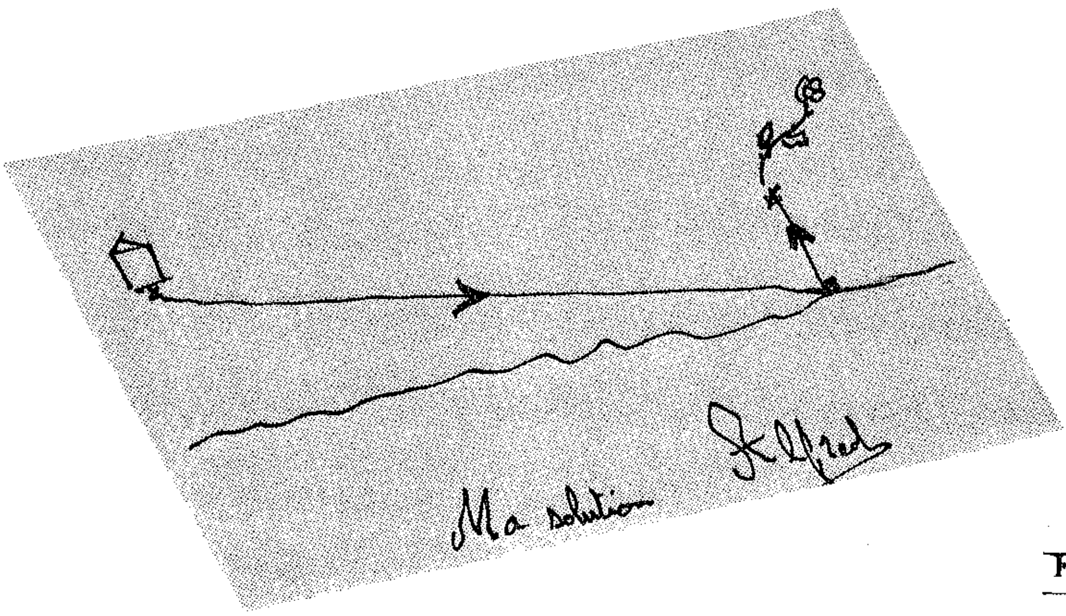
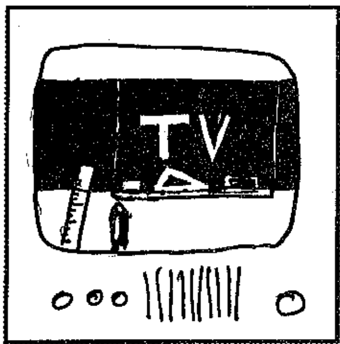


Fig. A a B 20.



INFORMATIONS

Les Maths à la télé ...

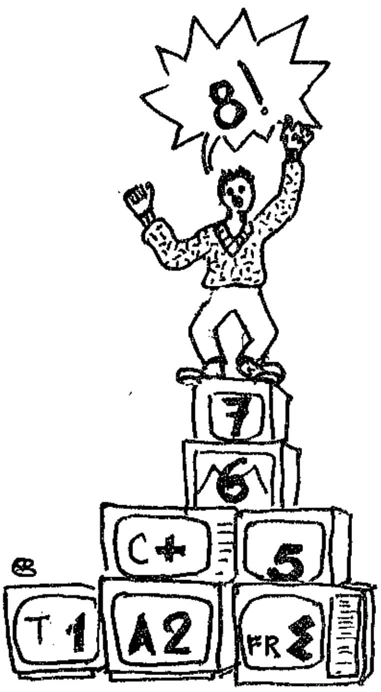
Pour la première fois en France, une chaîne de télévision va présenter un magazine hebdomadaire grand public consacré aux mathématiques : sur FR3, Tangente. Et cette première a pu avoir lieu grâce au championnat international des jeux mathématiques et logiques.

Retenez bien cet horaire :
lundi 3 décembre, de 10h à 10h 30;
mardi 4 décembre, de 10h 20 à 10h 30.

Puis, chaque mardi, sauf Noël et jour de l'An, à la même heure, pendant huit semaines. On parlera de mathématiques à la télévision. Alors, si vous n'êtes pas chez vous, branchez votre magnétoscope, conduisez vos élèves en salle vidéo, faites fi de la mauvaise heure de programmation, et ne manquez pas cet événement.

Qu'allez-vous y voir ?

Des mathématiques sympathiques, ludiques, distrayantes. Entrons dans le détail :



Énigme de la vie ordinaire

Dans chaque émission, vous aurez droit à une énigme de la vie ordinaire : c'est un petit film, une fiction, comme on dit en télévision, où une situation courante de la vie s'explique par les mathématiques. La question ne sera pas posée longtemps. La réponse suivra, animée.

Chaque émission traitera aussi d'un sujet plus documentaire, une animation qui porte le nom de "friandise mathématiques", selon la formule de Jacques Lubczanski : les carrés magiques, le jeu de la vie, et bien d'autres sujets seront ainsi déflorés.

La troisième séquence animée sera le jeu de la semaine : il ne s'agit, ni plus, ni moins, que d'une question du championnat. En cumulant les bonnes réponses, on peut se qualifier par minitel pour les demi-finales, mais on peut aussi jouer indépendamment chaque semaine, et gagner, grâce à une question subsidiaire, l'un des 70 lots mis en jeu (3615 JEULOGIC). Parmi ces lots, deux calculateurs HP 48 SX seront mis en jeu chaque semaine.

Le challenge 48

En particulier, aura lieu le "Challenge 48 des Grandes Écoles et Universités". Si vous êtes élève d'une grande école ou université, indiquez-le en jouant sur minitel. Vous pourrez gagner ainsi une HP 48 de plus, si vous représentez l'école qui se sera le mieux comporté cette semaine.

Entre ces séquences, deux animateurs, Arnaud et Ariane, s'amuseront avec des lieux ou des objets, vous présenteront des livres, des revues, des jeux.

De la bonne humeur, et une vision nouvelle des mathématiques !

Chaque mardi sur FR3
Tangente

A vos stats 1991

UN CONCOURS ORGANISÉ PAR LES I.R.E.M., SOUTENU PAR LA FONDATION "LA SCIENCE STATISTIQUE"

COMMENT ?

Le concours «A VOS STATS» s'adresse aux élèves des classes de collège, de la sixième à la troisième. Il a pour objectif de favoriser auprès d'eux la diffusion de savoirs et de savoir-faire statistiques indispensables à la connaissance du monde contemporain, en ce qui concerne:

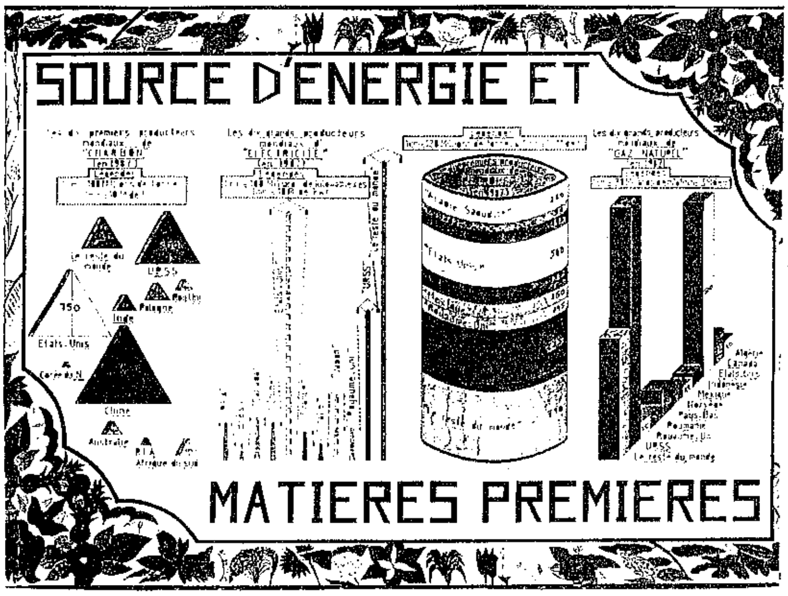
- le recueil et l'organisation des données,
- la représentation graphique des phénomènes,
- la réalisation et l'interprétation des tableaux statistiques.

Les participants au concours devront réaliser une affiche comportant obligatoirement une ou plusieurs représentations graphiques avec titres et commentaires, ainsi qu'un dossier indiquant les modalités de recueil des données et les sources utilisées, et fournissant éventuellement des informations statistiques complémentaires.

ORGANISATION :

DIX CONCOURS RÉGIONAUX, UN CONCOURS NATIONAL

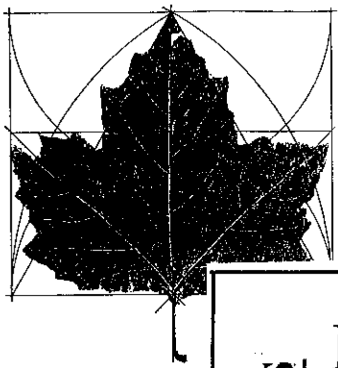
Le concours est ouvert à tous les élèves des collèges situés dans les académies relevant de la compétence des dix IREM d'Alsace (Strasbourg), d'Auvergne (Clermont-Ferrand), de Bretagne (Rennes), du Centre (Orléans), de Franche-Comté (Besançon), de Haute-Normandie (Rouen), d'Ile-de-France (Paris), du Languedoc-Roussillon (Montpellier), du Midi-Pyrénées (Toulouse) et de Rhône-Alpes (Lyon). Les IREM diffusent l'information dans les établissements scolaires; ils sont les interlocuteurs des chefs d'établissement et conseillent élèves et professeurs.



Les concurrents sont répartis en deux catégories : les élèves des classes de sixième et de cinquième, à titre individuel ou par groupe de deux ou trois et les élèves des classes de quatrième et de troisième, à titre individuel ou par groupes de deux ou trois.

Le concours se déroule en deux étapes. Dans un premier temps, sont organisées par chacun des IREM des épreuves par académie, ou «concours régionaux». L'évaluation est faite par un jury régional, et les prix sont remis à l'occasion d'une réception organisée localement. Dans un second temps, est organisée une compétition inter-académique ou «concours national», où participent les lauréats des concours régionaux.

L'évaluation est faite par un jury national et la remise des prix a lieu à Paris lors d'une séance solennelle.



Institut de Recherche pour l'Enseignement des

Mathématiques de LYON

Horizon

Exploitation des

Logiciels pour la

Pédagogie

UNE AIDE ?

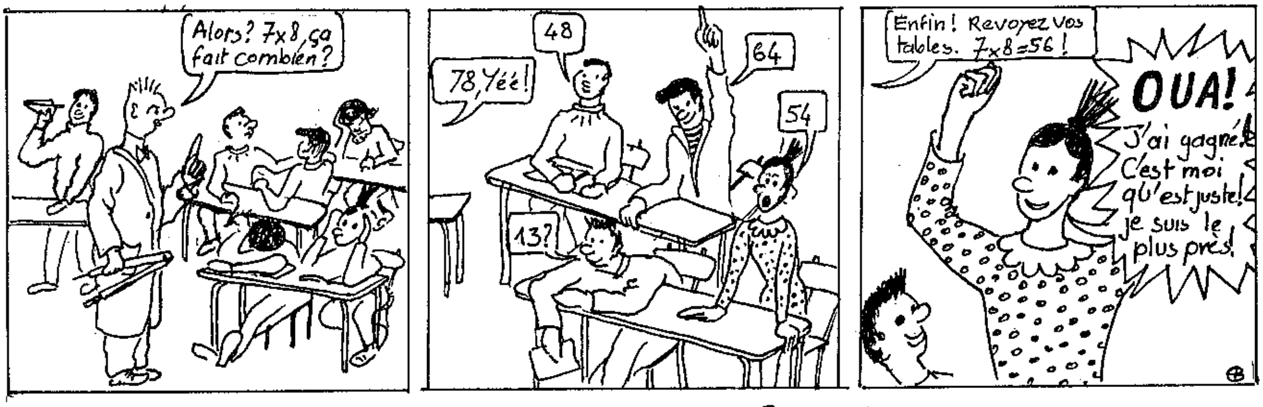
Pour quoi ?	Les Logiciels
Quand ?	A votre convenance
Où ?	A la logithèque ou dans votre établissement
Comment ?	Devant votre logiciel ou devant vos élèves

Correspondant : Gilles ALDON IREM de LYON 69622 Villeurbanne-Cédex

Les erreurs

Elles consternent certains, font le délice des didacticiens, et pourquoi ne nous feraient-elles pas sourire ?

Envoyez-nous vos perles, nous les raconterons et les mettrons en images.



Racontée par : Maryvonne LEBERRE,

Si vous désirez recevoir les cinq numéros de l'année 90-91, pourriez-vous nous retourner le bon ci-dessous, accompagné de votre chèque de règlement de 50,00 Francs.

Abonnement à la Feuille à Problèmes – Année 1990–1991

NOM, prénom :

Activité professionnelle :

- Enseignement { 1er cycle ❑ / 2ème cycle ❑ / autres ❑ }
- Autre, précisez ...

Adresse, à la quelle je désire recevoir la Feuille à Problèmes :

....

....

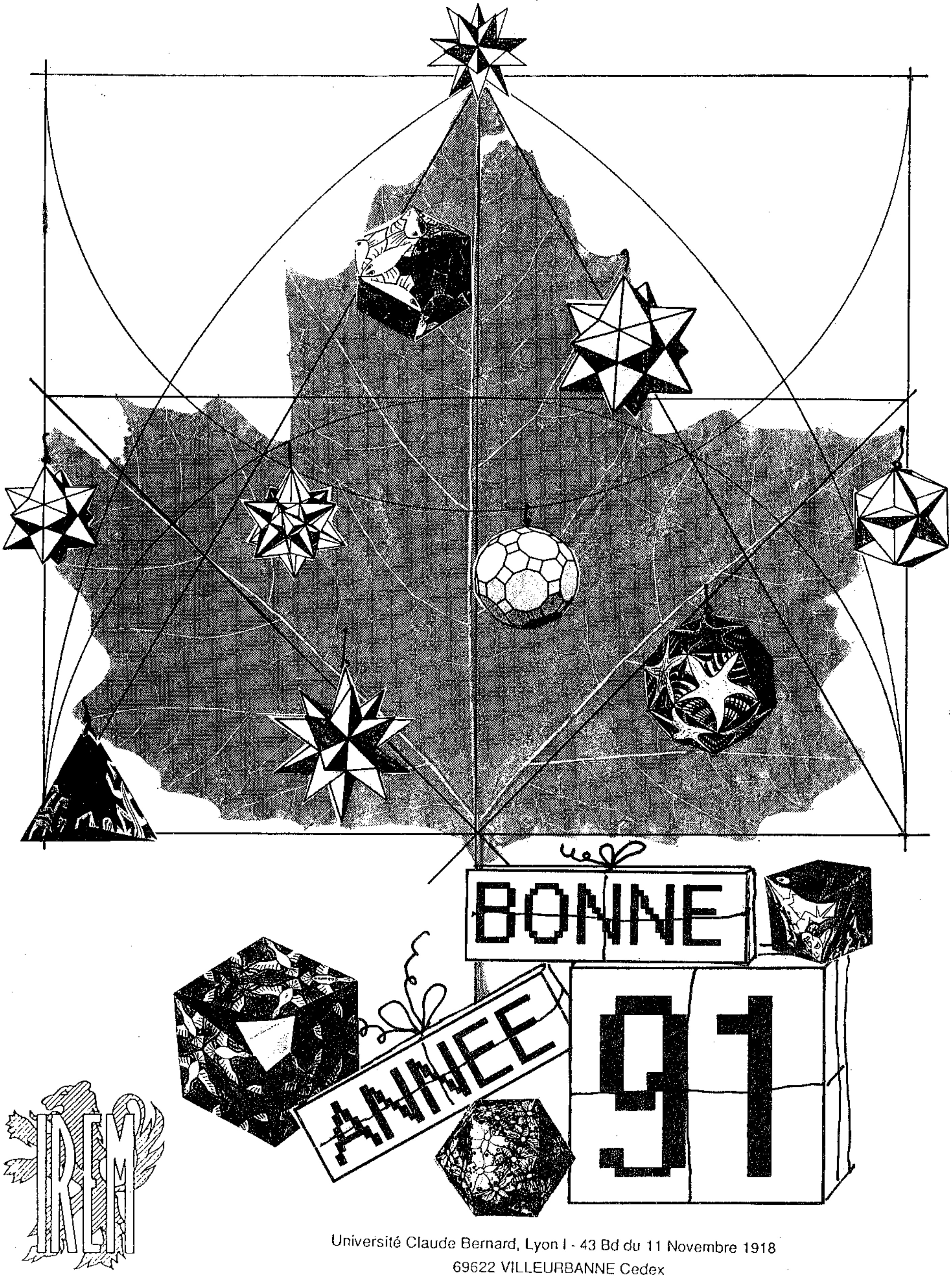
....

J'étais abonné(e) en 1989-90 NON OUI *(entourez la réponse)*

Signature :

A retourner à : **I.R.E.M. de Lyon – Université Claude Bernard - Lyon 1**
43, Boulevard du 11 novembre 1918 – 69622 Villeurbanne Cedex

La feuille à problèmes



Université Claude Bernard, Lyon I - 43 Bd du 11 Novembre 1918
69622 VILLEURBANNE Cedex