

RALLYE MATHÉMATIQUE POITOU - CHARENTES - 6 avril 2004

1 Sophie GERMAIN (15 points)



Vous avez découvert Sophie Germain à partir de l'épreuve d'entraînement. Nous vous demandons de réaliser une fiche de présentation de cette mathématicienne (une à deux pages) sur laquelle figurent les renseignements suivants :

- Date et lieu de naissance, date et lieu de décès de Sophie Germain.
- Sophie Germain fut épouvantée par la " Terreur ". À quel âge ? De quel événement s'agit-il ?
- Sophie Germain correspondait anonymement avec un nommé Lagrange. Pourquoi l'anonymat et qui était Lagrange ?

- Sophie Germain fit des recherches sur le " grand théorème " de Fermat. Qui est Fermat et quel est ce théorème ?

- Dans ses recherches sur ce théorème, elle utilise la proposition suivante : " Tout nombre entier de la forme $n^4 + 4$ est un produit de deux entiers ". Avec $n = 1145$, un des deux nombres est 1 313 317. Quel est l'autre ?

Vérifiez que $n^4 + 4 = (n^2 - 2n + 2)(n^2 + 2n + 2)$.

- Le " grand théorème " de Fermat était en réalité une conjecture avant d'être démontré par Andrew Wiles en juin 1993. Qu'est ce qu'une conjecture ?

2 Cinémath (5 points)

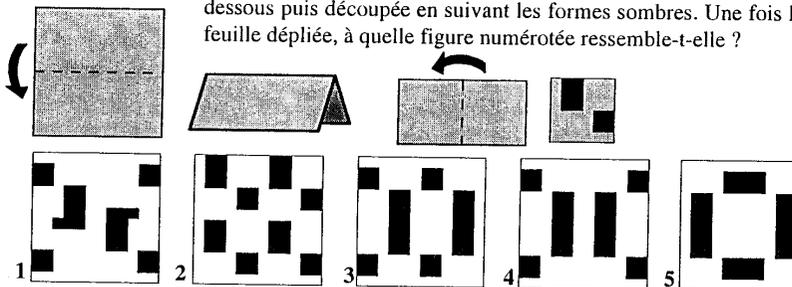
Trois petites salles de cinéma : le Pythagorama, le Thalèscope et l'Euclidiovisuel contiennent, réunies, 354 places. Un samedi, 4 séances au Pythagorama, 4 séances au Thalèscope et 7 séances à l'Euclidiovisuel ont réuni 2004 spectateurs. Combien de places possède l'Euclidiovisuel sachant que les trois salles ont fait le plein à chaque séance ?

3 D'un coup de baguette... (15 points)

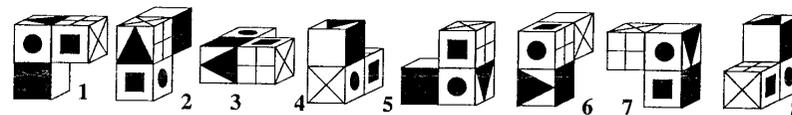
On dispose de 2 baguettes de 24 cm, 2 de 60 cm, une de 32 cm, une de 40 cm, une de 68 cm et une dernière plus longue. On veut construire une pyramide à base rectangulaire dont les arêtes sont ces baguettes et dont le volume est $15,36 \text{ dm}^3$? Quelle est la longueur exacte de la dernière baguette ?

7 Logigrilles (15 points)

a) Imaginez une feuille de papier carrée, pliée selon le schéma ci-dessous puis découpée en suivant les formes sombres. Une fois la feuille dépliée, à quelle figure numérotée ressemble-t-elle ?



b) Sur chacune de ces figures, les faces opposées sont identiques. Quels dessins représentent un même assemblage vu d'angles différents ?



c) En vous inspirant des logigrilles proposées dans l'épreuve d'entraînement et des deux précédentes, imaginez deux autres logigrilles et présentez-les ci-dessous.

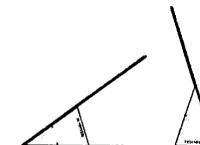
8 Le Trianglor (5 points)

Léa Broutille possède un instrument géométrique appelé " TRIANGLOR ". C'est un triangle isocèle en cuivre dont l'angle au sommet mesure 36° . Les côtés de cet angle mesurent 3 pouces et une marque indique leurs milieux. Vous trouverez 4 prototypes cartonnés de ce Trianglor sur la feuille annexe.

En utilisant **uniquement** un ou plusieurs de ces Trianglors (qui serviront aussi de règle), tracez au crayon sur cette feuille annexe :

- la médiatrice du segment [EF],
- le milieu du segment [CD],
- la perpendiculaire (d) à la droite Δ passant par le point M,
- la parallèle (d') à la droite Δ passant par le point M,
- la bissectrice de l'angle $\widehat{U_1}$,
- un pentagone régulier de côté [GH]

(Les positions du Trianglor seront indiquées chaque fois par un dessin réduit comme le montre le schéma ci-contre.)



4 **Le menteur** (10 points)

Au CDI du collège, Déborah, Coralie, Jonathan et Anthony travaillent autour d'une table carrée. A la fin de la séance, la documentaliste découvre un chewing-gum, qui n'était pas là auparavant, collé sous cette table, en son centre. Pour découvrir le coupable, elle interroge les quatre élèves :

"ce n'est pas moi !" dit Coralie,

"c'est Jonathan !" dit Déborah,

"c'est Anthony !" dit Jonathan,

"ce n'est pas moi !" dit Anthony.

Bien sûr le coupable est le seul à mentir et la documentaliste a vite deviné de qui il s'agissait... Et vous ?

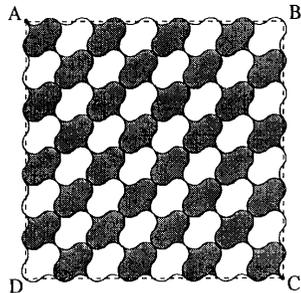
5 **Le cadeau d'Annie Versaire** (15 points)

Dans une revue mathématique, j'ai découvert le carré magique suivant de somme 30, composé de tous les nombres entiers de 0 à 15. Les nombres se suivent donc de 1 en 1 et la somme de chaque ligne, chaque colonne et chaque diagonale est 30.

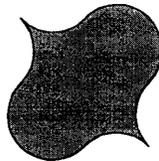
14	9	4	3
0	7	10	13
11	12	1	6
5	2	15	8

Mon ami va fêter ses 50 ans en 2004 et je veux lui offrir un carré magique de somme 2004, dont les nombres se suivent de 50 en 50. C'est facile d'en trouver un à partir du précédent, m'ont dit mes sœurs Elsa, Rose et Laure, Alors je compte sur vous pour m'en donner un !

6 **De tommettes en tommaths** (10 points)



Les tommettes sont des petits carreaux de terre cuite, souvent de forme hexagonale, utilisées pour daller des surfaces. Le carreleur Tom Matte a inventé des "tommaths" pour remplacer les tommettes.



Il a ainsi dallé une partie de la surface carrée ABCD ci-contre.

Sachant que la distance de A à C est exactement de $16\sqrt{2}$, quelle est l'aire d'une tommath ?

9 **Le voyage d'Emile IV** (10 points)

Le roi Emile IV part le 20/04/2004 à 20h 04 min pour un périple de 2004 km. Il roule à la vitesse régulière de 20,04 m/s. Toutes les 2 heures, il s'arrête 20 minutes et 40 secondes pour se reposer un peu.

À quelle heure, de quel jour Émile IV fera-t-il un retour remarqué de son voyage ?

10 (10 points)

Die Würfel sind gefallen

Mit drei Würfeln, deren Seiten von eins bis sechs numeriert sind, wie viele Zahlen mit drei Ziffern kann man schreiben ?

Welches ist die kleinste ?

Welches ist die größte ?

Wie viele Zahlen kann man zwischen der kleinsten und der größten nicht schreiben ?



La suerte está echada

Con 3 dados cuyos lados tienen números de 1 a 6.

¿ Cuántos números de tres cifras se puede escribir ?

¿Cuál es el menor ?

¿Cuál es el mayor ?

¿ Cuántos números no se pueden escribir entre el mayor y el menor ?



Let's throw the dice

3 dice are used : each side of each die has a number from 1 to 6 written on it.

How many numbers can you write with 3 figures ?

What is the smallest ?

What is the biggest ?

How many numbers can't you write between the smallest and the greatest ?



Supplément pour la classe de Seconde

11 **Le lièvre et le chien** (10 points)

Lorsque le chien passe devant la fontaine, le lièvre a 9 sauts d'avance. La longueur de 7 sauts du chien égale celle de 11 sauts du lièvre. Pendant que le chien fait 4 sauts, le lièvre en fait 6.

Au bout de combien de sauts le chien attrape-t-il le lièvre ?