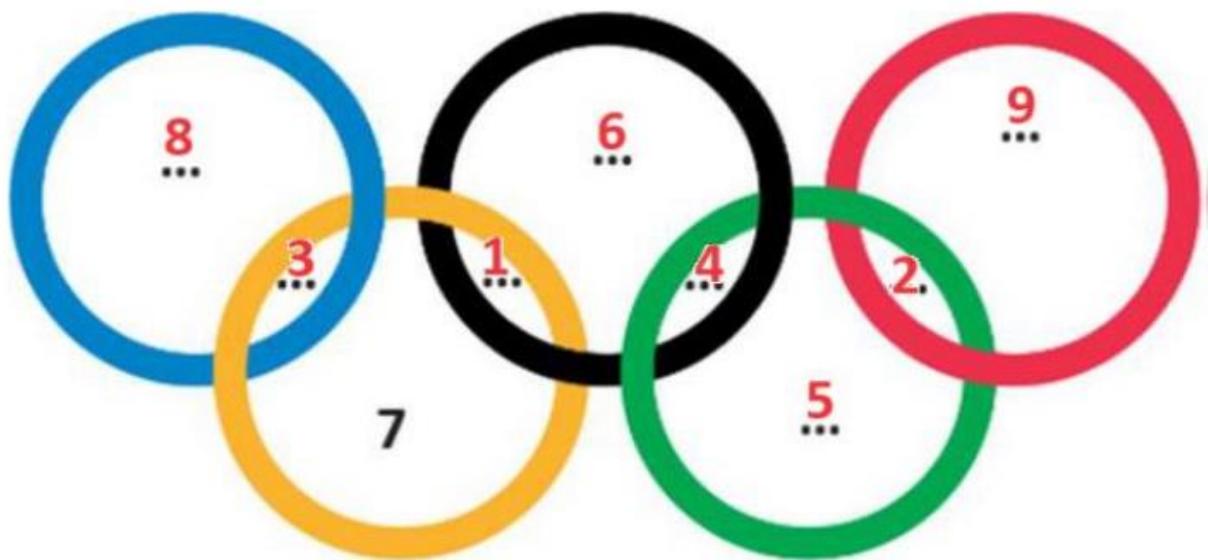


RALLYE MATHÉMATIQUE DES COLLÈGES DE BOURGOGNE 2024



INSTITUT DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Faculté Sciences Mirande - B.P. 47 870 - 21078 DIJON cedex

☎ 03 80 39 52 30 - Télécopie 03 80 39 52 39

@ : iremsecr@u-bourgogne.fr

<https://irem.u-bourgogne.fr>

De quelles qualités doit-on disposer pour résoudre des énigmes mathématiques ? C'est une question que je me suis souvent posé durant mes études, puis au fil des années suivantes lorsque je découvris une telle diversité de scientifiques parmi mes brillant.e.s collègues. En effet, alors que certain.e.s collègues sont réputé.e.s très fort.e.s pour inventer des concepts et développer des théories (dans le but d'organiser, ou d'expliquer la « réalité » mathématique), d'autres se distinguent avant tout par leur prodigieuse capacité à résoudre des problèmes et, notamment, démontrer des conjectures (sans avoir à créer plus de formalisme mathématique que ce qui n'existe déjà). Quelles aptitudes caractérisent donc ces redoutables « *problem solvers* » ?

J'ai donc posé aujourd'hui la question à ChatGPT ... littéralement : « *Quelles qualités pour résoudre une énigme mathématique ?* » Très inspirée et bavarde, l'IA générative m'a répondu avec une liste argumentée de 8 qualités : débutant par la capacité de raisonnement logique, puis la persévérance, et la créativité, elle a poursuivi ensuite avec 5 autres qualités un peu trop génériques à mon goût (e.g., l'esprit critique). Étonnamment, l'algorithme de ChatGPT ne fait aucune mention des aspects ludiques de la pratique mathématique, alors que le plaisir de la découverte, l'émulation et le dépassement de soi sont certainement parmi les moteurs principaux de l'exploration mathématique !

Les jeux mathématiques comme initiation à la recherche mathématique : c'est désormais une évidence pour nombre de laboratoires de mathématiques, tels que l'IMB. C'est donc avec beaucoup de conviction, et d'intérêt, que l'IMB soutient les diverses activités de l'IREM et notamment le « Rallye Mathématique ». Au nom de l'IMB, et avec beaucoup de gratitude, je tiens à remercier ici toute l'équipe d'organisation : l'élaboration de ces jolis énoncés mathématiques, la correction, et toute la logistique ... Au nom de l'IMB, toujours, je félicite aussi les élèves qui ont participé à ce jeu de grande échelle : en particulier, j'adresse un grand bravo aux gagnant.e.s !

Enfin, puisqu'en cette année 2024, les anneaux olympiques sont à l'honneur et ont inspiré une des énigmes, le topologue que je suis ne peut résister au plaisir de prolonger ce temps de jeu, en vous soumettant un autre « défi » mathématique. Regardez comment les 5 anneaux olympiques, ci-dessous, sont enlacés les uns aux autres :



L'anneau bleu est « lié » au jaune, qui est lui-même « lié » au noir, etc. A vous maintenant de *trouver une nouvelle configuration de 5 anneaux avec la propriété suivante : pris dans leur totalité, les 5 anneaux sont bien enlacés mais, sitôt qu'on en supprime 1 parmi les 5, les 4 anneaux restants se désenlacent complètement.* Cela ne fonctionne clairement pas avec les anneaux olympiques car, par exemple, si nous supprimons l'anneau noir, le bleu reste « lié » au jaune (ainsi que le vert au rouge). Un indice ? Commencez par résoudre ce problème pour une configuration de 3 anneaux et autorisez-vous à « déformer » les anneaux (car ce ne seront plus des cercles dans la solution) ... et surtout : amusez-vous bien !

Gwénaél MASSUYEAU, Directeur de l'Institut de Mathématiques de Bourgogne

Une édition cube !

Cela ne sera une nouveauté pour personne : 27 est un cube parfait. Qui plus est, c'est la troisième puissance de 3, ce qui le rend encore plus spécial... Quelles sont les conséquences sur notre vingt-septième édition ? Eh bien franchement, si vous n'avez pas de sensibilité numérologique, il n'y aura pas grand changement dans votre vie.

En revanche, si vous aimez les manipulations de chiffres, cela vous permettra d'interpréter la longue vie du Rallye en termes de périodes égales : une seule période de 27 ans, trois périodes de 9 ans, neuf périodes de 3 années ou encore vingt-sept périodes d'un an.

Et alors, me demanderez-vous ? C'est là que le travail doit être approfondi. Vous devrez consulter les énoncés de toutes les éditions (bientôt disponibles sur le site rénové de l'IREM) et donner votre interprétation en déterminant les points communs selon la période choisie et, surtout, les grandes tendances de la rédaction et du contenu.

Pour nous, je dois l'avouer, nous considérons surtout la période unique de 27 ans, car comme vous le lirez dans le texte nostalgique que Jean-François Mugnier a rédigé pour l'équipe organisatrice, c'est une période qui se clôt avec la dernière participation probable de trois membres de l'équipe fondatrice du Rallye. Nous leur souhaitons une bonne retraite en songeant avec plaisir aux années de travaux passionnés de ce groupe de pionniers enthousiastes.

En nous penchant sur les neuf dernières années, nous remarquons particulièrement la féminisation de l'équipe sous l'impulsion de Stéphanie. Ce n'était peut-être pas intentionnel, mais nous avons apprécié le coup de boost apporté par ces jeunes femmes sous le regard souvent attendri de leurs aînés.

Sur le groupement des 27 années en neuf groupes de trois ans, nous n'avons pas d'inspiration.

Enfin, si nous regardons les éditions du Rallye en vingt-sept groupes d'une édition, cela nous ramène à l'aventure que le Rallye représente pour les élèves inscrits, ainsi que pour les collègues qui les encadrent dans leurs établissements, et bien évidemment que l'équipe organisatrice à l'IREM qui planche sur tous les aspects scientifiques et matériels de cet événement.

Que soient donc félicités les quelques 7000 participants de cette 27^e édition, qui ont planché sur une variété d'exercices récréatifs (dont quelques-uns pas faciles du tout), et spécialement félicités toutes celles et tous ceux qui en ont tiré du plaisir, un attrait renouvelé pour les mathématiques et le goût de la recherche !

Frédéric MÉTIN, Directeur de l'IREM de Dijon

Depuis sa création, le rallye mathématiques de Bourgogne s'est imposé comme un rendez-vous incontournable pour nos élèves. Organisé par l'IREM, ce concours vise à promouvoir les mathématiques de manière ludique et conviviale. Il offre une occasion unique au cours de laquelle les élèves peuvent mettre en pratique leurs compétences en résolution de problèmes, en logique et en raisonnement. L'édition 2024 a maintenu la tradition pour stimuler l'intérêt des élèves. Les exercices, soigneusement élaborés par l'équipe conceptrice, sont toujours de grande qualité et, par leur d'originalité, permettent aux élèves d'aborder les mathématiques sous un regard nouveau. Chaque équipe a ainsi dû collaborer efficacement pour résoudre des problèmes en faisant appel à la créativité.

Au-delà de la compétition, le Rallye Mathématiques de Bourgogne 2024 est une expérience enrichissante pour tous les participants. Il favorise en effet le développement de compétences essentielles aux mathématiques telles que le travail en équipe et la persévérance.

En somme, cette édition 2024 du Rallye Mathématiques de Bourgogne a non seulement célébré les talents des jeunes mathématiciennes et mathématiciens, mais a aussi renforcé l'importance de l'enseignement des mathématiques dans un cadre stimulant.

Un grand merci à vous tous, élèves, professeurs, ainsi qu'à l'IREM et à l'équipe conceptrice des sujets ! Rendez-vous est déjà pris pour l'édition 2025, avec la promesse de nouveaux défis et de découvertes passionnantes.

Frédéric LEMASSON, IA-IPR de mathématiques

27^e édition du Rallye

Tristesse et Espoir...

Tristesse : je voudrais rendre hommage à mes trois vieux compères retraités qui n'ont pas pu participer à nos habituelles réunions quasi hebdomadaires à l'IREM.

D'abord François Marchivie qui a été le Directeur de l'IREM fondateur du Rallye. C'était sa volonté de le faire sous forme d'équipes de 4, souhaitant que le travail en équipe soit beaucoup plus présent dans la pratique quotidienne des classes. Nous lui devons aussi beaucoup de sujets originaux, dont les « 100 % Bourgogne » et les probabilités adaptées au collège. Son enthousiasme nous a tous dynamisés !

Ensuite, Jacky Maréchal, aussi membre fondateur, avec qui j'ai peaufiné cette année les sujets, les corrections et les barèmes, en me rendant chez lui, car la maladie l'empêchait de se déplacer à l'IREM. Il serait bien trop long de décrire le travail considérable qu'il a pu fournir pour les 27 rallyes et leurs comptes rendus !

Enfin Alain Mascret, pourvoyeur d'idées parfois étonnantes, mais passionnantes. Toujours prêt à nous communiquer (par mail, souvent à des heures très avancées !) des remarques fort pertinentes sur les sujets, corrections ou barèmes.

Il faudrait un livre pour raconter nos centaines de réunions conviviales, passionnées, divagantes... Quel bonheur de faire, partager, rechercher des mathématiques pour soi et pour les autres !

Espoir : heureusement, deux jeunes collègues de l'Yonne sont venues renforcer l'équipe et se sont vite intégrées à notre méthode de travail. Comme depuis quelques années, les exercices composant les sujets du Rallye ont été sélectionnés à l'occasion d'une journée de travail en août. Chacun avait envoyé des propositions brutes d'exercices par Internet. Il a fallu trier, sélectionner, modifier, adapter, compléter, etc., et veiller à un certain équilibre entre les différents domaines des mathématiques pour chaque niveau. Chacun est reparti avec ses « devoirs maison » sur tel ou tel sujet. Les versions améliorées ont été retravaillées par mail ou/et en réunions. Restait à « cobayer » et à peaufiner... bien des choses...

Année	Nombre d'élèves				Nombre de collèges			
	2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024
Côte-d'Or	1 906	2 097	3131	2980	17	22	27	22
Nièvre	250	292	494	538	3	3	7	7
Saône & Loire	1 696	1 599	2066	2582	13	15	16	19
Yonne	944	800	1011	1223	7	10	9	10
Bourgogne	4796	4788	6702	7323	40	50	59	58

Rien de particulier à signaler pour cette 27^e édition sous le signe des Jeux Olympiques. Cette édition semble avoir été bien appréciée par les élèves qui se sont, en majeure partie, intéressés à tous les exercices.

Le nombre de collèges est stable globalement. Plus de 500 élèves supplémentaires ont participé, ce qui permet de passer la barre des 7 000 collégiens. Depuis deux ans notre rallye s'exporte dans les centres étrangers et nous nous félicitons de leur engouement, avec plus d'une centaine d'équipes participantes.

Nous regrettons tout de même la perte des copies du collège de Pouilly-en-Auxois (21) lors du transport postal...

Souhaitons que d'autres collègues viennent renforcer l'équipe, apporter de nouvelles idées pour que le Rallye vive encore longtemps... dans la convivialité et la bonne humeur.

Il convient bien sûr de remercier très sincèrement les fidèles acteurs, sans l'appui desquels le Rallye ne pourrait exister :

- ✓ l'IREM, l'IMB et l'université de Bourgogne ;
- ✓ les inspections académiques ;
- ✓ les principaux de collèges, **les professeurs organisateurs** et les surveillants ;
- ✓ **les correcteurs**, tous bénévoles ;
- ✓ les conseils départementaux ;
- ✓ les mécènes : l'Association des Professeurs de Mathématique (APMEP), Jocade, le Crédit Mutuel enseignant et Numworks.

Jean-François MUGNIER pour l'équipe organisatrice :

Stéphanie PRUNIER
Claire PRADEL
Myriam DUBOIS

Sandrine AGIER
Jacky MARÉCHAL
Alice GAUBOUR

Cécile KONE
Christelle VALIN

Avec la participation de : Alain MASCRET

À toi Jacky,

Un 27^e rallye pour la Bourgogne, mais le dernier pour notre cher ami et collègue Jacky Maréchal !

En ce jour du 22 mai 2024 où nous bouclons la 27^e édition du rallye et son compte-rendu, nous apprenons, Jacky, que tu es parti rejoindre les étoiles...

Quelle douleur pour l'équipe, que ce soient les actifs ou les membres fondateurs de ce concours mathématique emblématique de la Bourgogne. Nous clôturerons cette édition et la super-finale pour toi, avec un énorme pincement au cœur car ton absence se fera sentir.

Quelle profonde tristesse pour les jeunes membres à qui tu apportais tant de dynamisme, de sagesse et surtout une oreille attentive et bienveillante. Tu faisais le lien entre la jeune génération et la plus ancienne, et nous ne t'en remercierons jamais assez. Plusieurs membres de l'équipe le disent ouvertement : sans toi ils n'auraient pas rejoint le groupe.

Quel vide tu laisses derrière toi, que ce soit pour Jean-François, l'équipe ou ta famille à qui nous pensons fortement. Tu vas beaucoup nous manquer.

Je suis arrivée dans l'équipe du rallye en septembre 2016. J'ai été intégrée par 3 papys comme j'aime à le dire. Ces 3 papys de l'IREM incarnaient la sagesse, le travail et la rigolade. Car, il faut le dire les réunions hebdomadaires du jeudi étaient très studieuses, mais aussi des vrais moments de détente. J'ai appris tellement de choses à vos contacts et notamment au tien, Jacky. Tu étais la mémoire de ce rallye avec ta clé USB qui contenait toutes les éditions du rallye... Tu étais capable d'une semaine à l'autre de nous trouver des mises en forme improbables, de rédiger un sujet complet ou de refaire une figure géométrique en 3D sur Cabri. D'ailleurs en parlant de Cabri, j'ai quand même réussi à te faire passer sur Geogebra... Et comme tu as fini par le reconnaître, quel progrès et quel logiciel fantastique.

En septembre 2017, vous me donniez, à moi la très jeune prof, les rênes de cet entité avec énormément de sérénité (que je n'avais pas !), mais toi, tu avais cru en moi ! Tu m'as poussée vers le haut. Merci. Je n'étais pas hyper à l'aise de « diriger » mes 3 papys, mais finalement nous avons trouvé un système de travail qui convenait à tout le monde. Et comme tu aimais le dire : « quand la cheffe est absente les souris dansent ! Non les papys s'amuse ! » Tu étais vraiment un joyeux luron et vous formiez une belle bande de copains.

Jacky, tu étais une des âmes de ce rallye et des super-finales. C'est toi qui a imposé ta patte en instaurant la (re)découverte d'un théorème chaque année aux élèves de la super-finale. C'est toi qui nous construisais des figures de « fou » pour les sujets. C'est toi qui optimisais les sujets pour que tout rentre sur 2 ou 3 ou 4 pages MAXI. Même si j'ai repris la relève je garderai tout cela bien en tête.

Nous te dédions ce 27^e rallye Et même si ces derniers mois furent bien compliqués du point de vue de ta santé, tu as travaillé pour le rallye jusqu'au bout.

À mon cher papy Jacky de l'IREM.

Stéphanie, pour l'ensemble des membres du groupe rallye collège de l'IREM de Dijon.

• **Participation des collèges de Côte-d'Or**

Nom du Collège	Nombre d'équipes par niveau				Nbre Candidats	Nbre d'équipes
	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e		
Collège André LALLEMAND	10	11	8	6	133	35
Collège Boris VIAN	14	2	2	1	72	19
Collège Champ-Lumière	15	15	1	2	129	33
Collège Christiane PERCERET	3	4	3	4	53	14
Collège Clos de Pouilly	50	17	9	7	300	83
Collège Dinet	21	20	18	17	286	76
Collège Edouard HERRIOT	4			3	27	7
Collège Emile LEPITRE	6	4	5	5	77	20
Collège François de la Grange	4	5			35	9
Collège Fontaine des Ducs		6	2		32	8
Collège Gaston BACHELARD	5	5	7	1	67	18
Collège Jacques MERCUSOT	12	9	10	6	133	37
Collège Louis PASTEUR Montbard	4	2	6	9	68	21
Collège Marcelle PARDÉ	30	8			138	38
Collège Monge	13	8	1		75	22
Collège Montchapet	11	7	6	4	105	28
Collège Paul FORT				13	49	13
Collège Saint Joseph Dijon		9	7	4	107	20
Collège Saint Joseph Semur-en-Auxois	12	13	9	5	139	39
Collège Saint-Coeur	41	23	44	37	531	145
Collège Saint-François de Sales	8	7	20	8	165	43
Collège Saint-Michel	37	31			259	68
TOTAL	300	206	158	132	2980	796

- **Participation des collèges de l'Yonne**

Nom du Collège	Nombre d'équipes par niveau				Nbre Candidats	Nbre d'équipes
	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e		
Collège Albert CAMUS			2	5	28	7
Collège André LEROI-GOURHAN	14	13	1	2	111	30
Collège Claude DEBUSSY	30	35	34	31	461	130
Collège Jean BERTIN	30				114	30
Collège Jacques PREVERT	25				90	25
Collège Maurice CLAVEL	8		8		51	16
Collège Parc des Chaumes	14	9	7	3	127	33
Collège Paul FOURREY		3	4		28	7
Collège Pierre LAROUSSE	10	4	5	4	73	23
Collège Stéphane MALLARME	27	13			140	40
TOTAL	158	77	61	45	1223	341

- **Participation des collèges de Saône et Loire**

Nom du Collège	Nombre d'équipes par niveau				Nbre Candidats	Nbre d'équipes
	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e		
Collège Anne FRANK	9	9	11		105	29
Collège En Bagatelle	21	6	4	6	139	37
Collège En Fleurette	7	5	8	3	90	23
Collège Henri VINCENOT	44				162	44
Collège Jorge SEMPRUN		17			56	17
Collège La Varandaine		9	11	5	84	25
Collège Les Bruyères	17	13	14		164	44
Collège Les Epontots	16				57	16
Collège Louis ARAGON	5	1			24	6
Collège militaire d'Autun	12	16	17	3	172	48
Collège Notre Dame (Mâcon)	45	47	43	33	619	168
Collège Notre Dame de Varanges	7	6	7	6	98	26
Collège PASTEUR (Saint-Rémy)		13		9	84	22
Collège Pierre FAURE			9	11	61	20
Collège René CASSIN	10	6	8	3	106	27
Collège Roger BOYER	16				61	16
Collège Roger VAILLAND	16	17	13	15	216	61
Collège Saint Gilbert	15	5	6	5	113	31
Collège Saint-Exupéry	21	9	10	5	171	45
TOTAL	261	179	161	104	2582	705

- **Participation des collèges de la Nièvre**

Nom du Collège	Nombre d'équipes par niveau				Nbre Candidats	Nbre d'équipes
	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e		
Collège Antony DUVIVIER	7	2			35	9
Collège Fénelon	13	8	7	6	126	34
Collège Giroud de Villette	6	2	3	1	39	12
Collège Les Amognes	9	10	9	13	150	41
Collège Les Deux Rivières	7	4	1	2	52	14
Collège Les Guilleraults	6	5	7	4	80	22
Collège Paul LANGEVIN		13	4		56	17
TOTAL	48	44	31	26	538	149

Vous n'êtes pas obligés de traiter tout le sujet, mais faites-le bien et expliquez clairement les « recherches ».

Et surtout, organisez-vous bien pour vous répartir les tâches !

Énigmes 1, 2 et 3

★ Reportez-vous à la feuille réponse.

Recherche 4

Un gros cube, des petits cubes...

Un gâteau, posé sur un plateau, a la forme d'un gros cube. On recouvre ses faces **extérieures visibles** de pâte à sucre (pas le dessous).

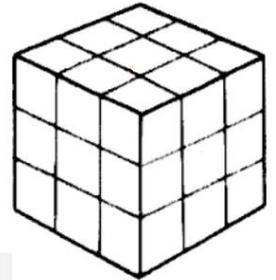
On souhaite le découper parallèlement aux faces en petits cubes identiques. Les arêtes de chaque petit cube seront donc trois fois plus petites que celles du gros cube.

★ **[Pour 6^e ET 5^e]** **Donnez** le nombre de coups de couteau minimum nécessaires pour couper ce gâteau en petits cubes (on suppose que le cube reste quand même assemblé). Les morceaux ne seront séparés qu'à la fin.

★ **Pour 6^e :** **Combien** de petits cubes ont exactement deux faces recouvertes de pâte à sucre ?

★ **Pour 5^e :** On présente les petits cubes ainsi obtenus sur un plateau et on prend au hasard l'un d'entre eux.

Quelle est la **probabilité** de tirer au hasard un petit cube ayant exactement deux faces recouvertes de pâte à sucre ?



Pour limiter la consommation de sucre, on recherche les petits cubes n'ayant qu'une seule face recouverte de pâte à sucre.

★ **Pour 6^e :** **Combien** en existe-t-il ?

★ **Pour 5^e :** Quelle est la **probabilité** de tirer au hasard l'un de ces morceaux allégés en sucre ?

★ **[Pour 6^e ET 5^e]** **Combien** de morceaux ne sont pas du tout recouverts de sucre ?

Énigme 5

S'amuser au musée.

Carla GENTIQUE, en sortie avec sa classe au musée gallo-romain de sa ville, observe ce motif de pavage.

★ **Reproduisez** ce motif en plaçant, à l'intérieur du grand carré proposé sur la *feuille-réponse*, les 4+4 triangles isocèles et un petit carré central entouré d'une bande blanche.

Les informations dont dispose Carla pour reproduire ce carrelage antique sont :

➤ La longueur de la **diagonale** du grand carré central est égale à la moitié de la longueur du **côté** du grand carré donné.

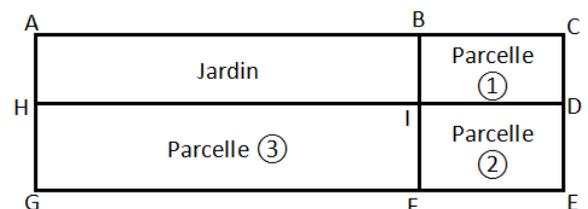
➤ La bande blanche a une épaisseur de 0,5 cm et se trouve à 0,5 cm du bord du grand carré central.



Recherche 6

De l'aire ?! [UNIQUEMENT pour les 5^e]

M. Leonhard EULER a décidé d'acheter les 3 parcelles (de forme rectangulaire) attenantes à son **jardin** qui mesure 10 dam de contour. Malheureusement le notaire ne lui a donné que les **périmètres** des 3 autres parcelles : parcelle ① : 8 dam, parcelle ② : 12 dam et parcelle ③ : 14 dam. De plus, il sait que les mesures des côtés sont des nombres **entiers** de dam et qu'aucune des parcelles n'est carrée.



★ **Quel peut être le raisonnement** de Monsieur EULER pour déterminer le périmètre de la totalité du nouveau terrain ACEG ? **Expliquez.**

★ **Quel est alors le périmètre** (en mètres) et **l'aire** (en mètres-carrés) de l'ensemble du terrain ?

*NOMS dans l'ordre alphabétique SVP.

NOM* en MAJUSCULES	.....	.....	.....	.....
Prénom	... ..	... ..	... ..	... ..
Classe	... ..	... ..	... ..	... ..
Établissement : Ville : Département n°				

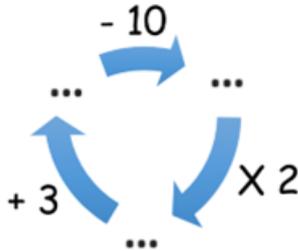
Énigme 1

Un tour infernal.

Trois frères trouvent une boîte de chocolats.
Le premier frère mange 10 chocolats.
Le second ajoute le nombre de chocolats restants.
Le dernier ajoute 3 chocolats.
La boîte est à nouveau complète.

Christelle a représenté la situation ci-dessous.

★ Complétez le schéma.



★ Combien y a-t-il de chocolats dans la boîte de départ ?

..... chocolats.

Énigme 2

Magie Magie.

★ Complétez le carré magique de **produits** en valeur exacte sous forme, au choix, décimale ou fractionnaire.

		$\frac{9}{5}$
1,2	3	$\frac{15}{2}$
		2

★ Donnez la constante magique :

NB : Un carré magique **multiplicatif** est une grille dont les cases contiennent des nombres de telle sorte que le **produit** de chaque ligne, de chaque colonne et des deux diagonales principales donne un nombre identique, appelé la **constante magique**.

Énigme 3

À vos tables !... d'addition ou de multiplication.

★ Complétez les pointillés par les nombres manquants pour que toutes les opérations soient correctes.

12	+	...	=	36				
		:		:				
...	-	...	=	4		...		
×		=		=		:		
...		6		...	×	5	=	...
=						=		
56		20	-	...	=	11		3
		+		×				×
84	:	...	=	...				13
		=		=				=
		...		63	-	...	=	...

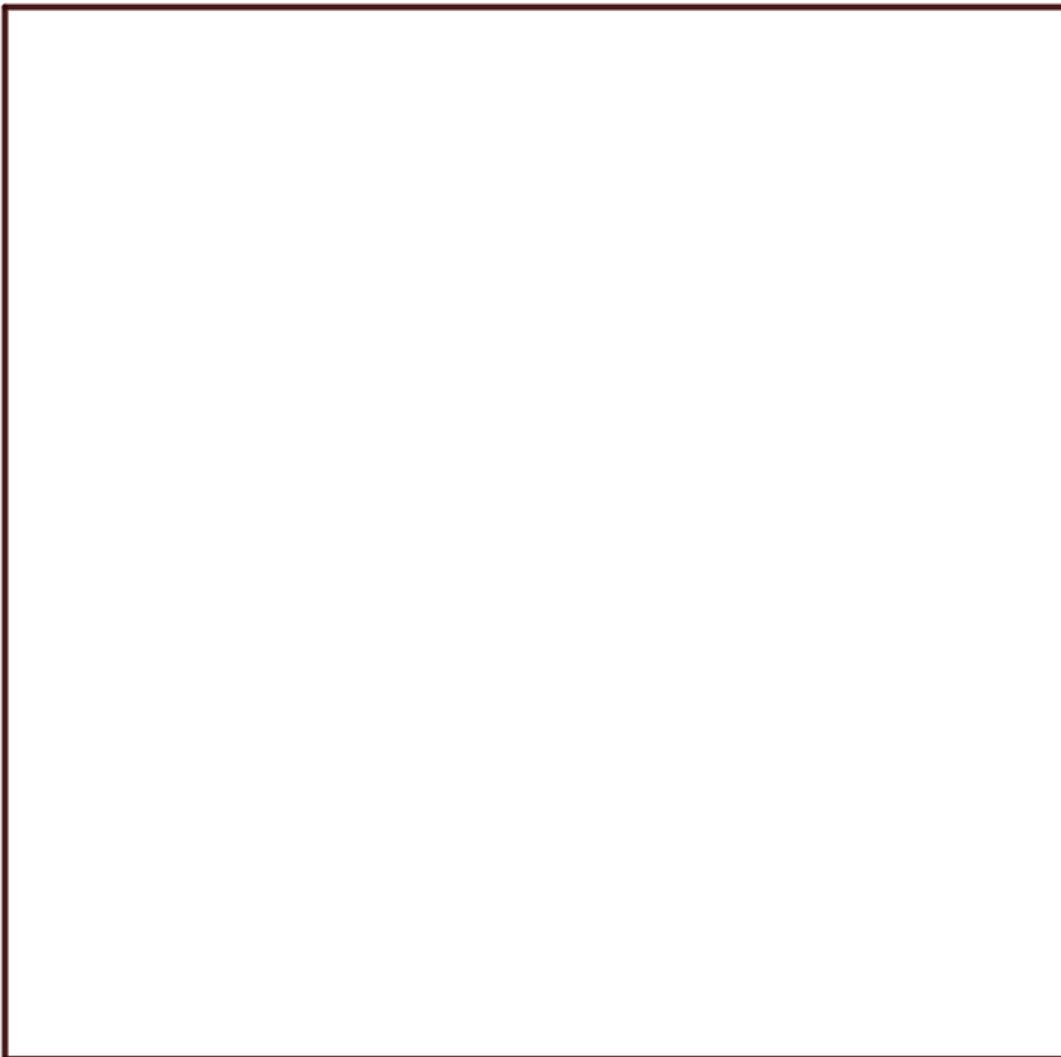
*NOMS dans l'ordre alphabétique SVP.

NOM* en MAJUSCULES	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
Prénom	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
Classe	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
Établissement : Ville : Département n°				

Énigme 5

S'amuser au musée

Réalisez les constructions (à la règle et au compas) pour reproduire le carrelage antique dans le grand carré ci-dessous.



Sujets 4^e 3^e

Vous n'êtes pas obligés de traiter tout le sujet, mais faites-le bien et expliquez clairement les « recherches ».
Et surtout, organisez-vous bien pour vous répartir les tâches !

Énigme 1

Faites le plein des anneaux olympiques.

★ Reportez-vous à la *feuille-réponse*.

Recherche 2

Dédé fit des dés.

Six dés cubiques **identiques** ont été fabriqués et lancés par Dédé sur une table.

Les faces supérieures sont dessinées ci-dessous.



★ Quelle est la somme des points figurants sur les faces inférieures ? Quel a été votre raisonnement ?

Recherche 3

Laborantin zinzin.

Dans un laboratoire, un curieux système de distribution de liquide est installé pour alimenter les récipients A, B, et C.

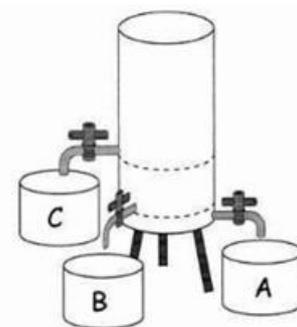
Ce système est composé d'un réservoir cylindrique de base 2 cm² et de contenance 24 cm³. Le premier robinet de distribution est situé à la base du réservoir. Les deux autres sont situés à 1 cm et 4 cm à partir de la base.

Le robinet supérieur a un débit de 5 cm³/min, le robinet intermédiaire de 2 cm³/min et celui du bas de 1 cm³/min.

Les trois robinets sont ouverts en même temps. À la fin de l'opération, lorsque le réservoir est vide :

★ Quelles sont les quantités de liquide récoltées dans chacun des récipients A, B et C ?

★ Quelle a été la durée totale de l'opération ? Expliquez.



Énigme 4

La belle inconnue.

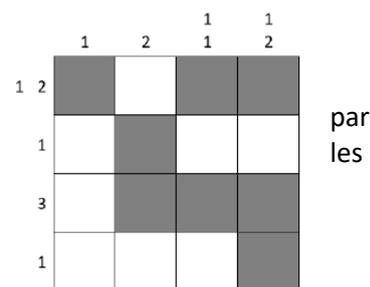
Le but est de trouver la valeur de : $100(x - 4) + x$. Mais, que vaut x ?

x apparaîtra dans la grille, se trouvant sur la *feuille-réponse*, en coloriant certaines cellules et en laissant d'autres vides. Pour cela, il faudra suivre les indications données les séquences de nombres qui décrivent les groupes de cellules à colorier sur les lignes et colonnes.

Par exemple, une séquence **1 2** devant une ligne signifie qu'il y a **une** cellule à colorier suivi d'un groupe de **deux** cellules à colorier.

Attention, le hasard n'a pas sa place et le coloriage doit rester cohérent entre lignes et colonnes !

★ Coloriez la grille sur la *feuille-réponse*, trouvez x , puis le résultat du calcul.



Voici un exemple complété.

Recherche 5

Petites boîtes, jolies boîtes !

Une société créatrice de jeux et spécialisée en accessoires souhaite créer une boîte de petits cubes de 1 cm d'arête contenant exactement 2 024 pièces.



★ Cette société souhaite réaliser une boîte en forme de pavé droit (style boîte à chaussures) qui pourrait les contenir tous lorsqu'ils sont parfaitement empilés ? Bien sûr, **aucune** arête de la boîte **ne** peut mesurer 1 cm ou 2 cm, elle serait bien trop plate ! **Quelles sont toutes les dimensions intérieures possibles de la boîte ?**

★ Par souci d'esthétique, la société souhaite présenter sa boîte avec le nœud sur une des deux plus grandes bases, et par souci d'économie, elle cherche à utiliser la plus petite longueur de ruban possible.

Quelles dimensions de boîtes doit-elle choisir ? Le nœud de décoration a même longueur quelle que soit la boîte.

Énigme 6

Brûlez les étapes.

★ Placez, à l'aide des indications, quatre lieux situés sur le parcours métropolitain de la flamme olympique. ⚡•⚡•⚡•⚡



Sur la carte de France ci-jointe, vous n'utiliserez que les distances à vol d'oiseau. **En réalité, environ 910 km séparent Brest de Strasbourg.**

En cryptographie, le **code César** est une méthode de chiffrement par décalage utilisée par Jules César dans ses correspondances secrètes.

Par exemple, pour coder le mot RALLYE avec un code César de clé de chiffrement 4, on prend chacune des lettres du mot et on les décale de 4 rangs en avançant dans l'alphabet.

	1	2	3	4
R	S	T	U	V
A	B	C	D	E
L	M	N	O	P
Y	Z	A	B	C
E	F	G	H	I

Le mot RALLYE est donc codé « VEPPCI ».

Recherche 7

César est trop carré pour gagner !

Une partie de l'armée de Jules César veut dompter le village des irréductibles gaulois. Pour cela, il place deux légions devant les deux entrées du village en formant deux carrés.

La plus nombreuse des deux légions a 329 hommes de plus que l'autre et 7 rangées de plus.

★ Quel est l'effectif total de l'armée de Jules César présente devant les portes de l'irrésistible village gaulois ?

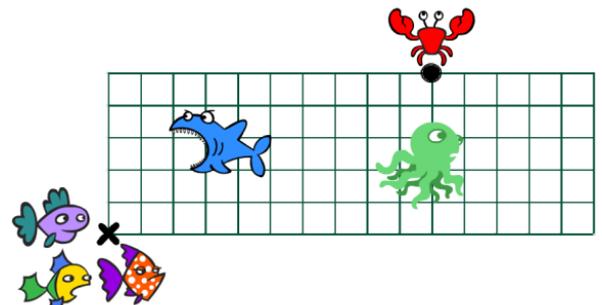
Recherche 8

Trajet à eaux risques.



SCRITCH, SCRUTCH, SCROTCH

sont placés au niveau de la croix et souhaitent rejoindre leur ami crabe situé au niveau du rond.

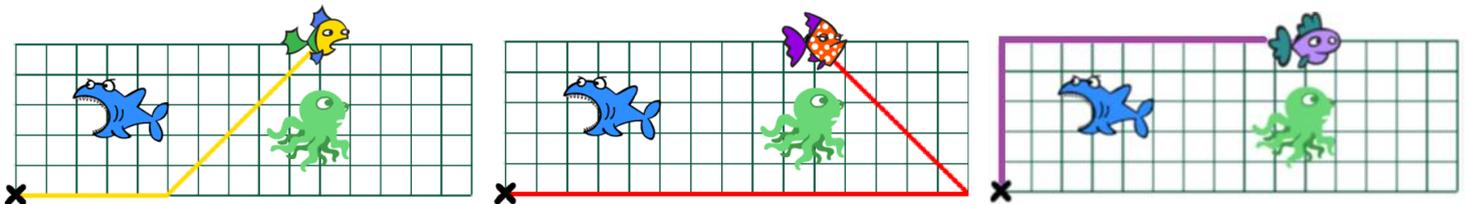


Chacun, pensant son trajet plus sûr, emprunte un chemin différent représenté ci-dessous.

Trajet de Scritch

Trajet de Scrutch

Trajet de Scrotch



Tous les carreaux ont des côtés de 20 pas de longueur.

★ À cause des courants marins, les programmes de déplacement des trois poissons ont été mélangés et partiellement effacés. **Attribuez** à chaque poisson son programme, **recopiez-les** et **complétez-les** (si besoin, arrondir les valeurs à l'unité).

avancer de

tourner ↻ de 45 degrés

avancer de

tourner ↻ de 315 degrés

tourner ↻ de 90 degrés

avancer de

tourner ↻ de degrés

avancer de

avancer de

tourner ↻ de 135 degrés

avancer de

tourner ↻ de 225 degrés

★ Scritch nage à une vitesse de 30 pas/seconde, Scrutch à une vitesse de 55 pas/seconde et Scrotch à une vitesse de 40 pas/seconde. **Quel sera le classement à l'arrivée ?**

Recherche 9

S'amuser au musée.

Carla JANTIQUE, en sortie avec sa classe au musée gallo-romain de sa ville, observe ce motif de pavage.

★ **Reproduisez** ce motif en plaçant les 4 + 4 triangles isocèles et un carré central à l'intérieur d'un grand carré dont la diagonale mesure 16 cm.

La seule information retenue par Carla est que la longueur du côté du carré central est égale au quart de la longueur de la diagonale du grand carré.

★ **Décrivez** votre construction du grand carré, puis l'obtention des 4 sommets du petit.



Recherche 10

Gourmandises masquées. [UNIQUEMENT pour les 3^e]

Trois frères trouvent une boîte de chocolats. Le premier frère mange 10 chocolats. Le second ajoute le nombre de chocolats restants. Le dernier ajoute 3 chocolats. La boîte est à nouveau complète.

★ **Combien y avait-il de chocolats dans la boîte au départ ?**

Leur cousin arrive avec quatre boîtes identiques de macarons, un des frères a mangé 14 macarons. Le suivant en a mangé la moitié de ce qu'il reste. Le dernier frère n'a pu manger que les 3 macarons restants.

★ **Au départ, combien y a-t-il de macarons dans 1 boîte ?**

***NOMS dans l'ordre alphabétique SVP.**

NOM* en MAJUSCULES	.....	.....	.....	.....
Prénom	... ..	... ..	... ..	... ..
Classe	... ..	... ..	... ..	... ..
Établissement : Ville : Département n°				

Énigme 1 Faites le plein des anneaux olympiques.

★ **Complétez** avec les nombres entiers de 1 à 9, pour que la somme dans chaque anneau soit égale à 11.

Attention, chaque nombre ne doit apparaître qu'**une seule fois** !

Énigme 4 La belle inconnue.

		1						
	2	1	4					
	3	1	1	0	4	1	3	1
3								
1 1								
1 1								
3 1								
1 1 1								
3 4								
1								
0								

★ **X** vaut :
 ★ La valeur de l'expression est :

Recherche 9 S'amuser au musée. Réalisez votre motif ci-dessous.

Pour réaliser l'énigme 6, la clé de chiffrement est l'année de ce rallye.

ð Complétez le tableau suivant :

Lettrés	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Codes													
Lettrés	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Codes													

ð **Codez DIJON**, siège de l'IREM qui organise ce rallye :

ð La flamme olympique passera par le **Lieu 1** qui est codé par « HW CNKPPA ZA HWOYWQT », le 22 mai.

... ..

Il se situe à l'intersection des droites passant, l'une par Tours et Toulouse, et l'autre par Rennes et Perpignan.

ð La flamme passera par le **Lieu 2** le 31 mai qui est « HA IKJP OWEJP IEYDAH ».

... ..

Il se trouve à 585 km de la préfecture (... ..) du département qui a le numéro précédant celui de la Nièvre (.....) et à 577 km de la préfecture (... ..) du département de Saône-et-Loire.

ð Le **Lieu 3** est « HA IKJP XHWJY » (... ..). Il sera mis à l'honneur le 23 juin.

Il est situé à 279 km de la préfecture (... ..) du département dont le numéro vaut le triple de celui de la Côte-d'Or (.....) et à 544 km de la capitale de la France (... ..).

ð « WQTANNA » (... ..) qui est le **Lieu 4** est à la même distance de Lille, du Havre et de Strasbourg.

Cette distance est d'environ : km.



NUMWORKS

