36^e^ Bombyx

Association Rallye Bombyx
Place Jules Ferry - 34190 GANGES - ☏ 04 67 73 81 01
bombyx@ac-montpellier.fr - site https://rallye-bombyx.asso-web.com

Être fille et participer au Bombyx : une équation lumineuse !

Quarts de finale - 15-19 janvier 2024

⇧

© Bombyx juin 2023 – Éden MARIE FRANÇOISE 4^e^5 - élève au collège Louise Michel, à Ganges - Affiche officielle du 36^e^ Bombyx

Le rallye mathématique de Ganges et de l'académie de Montpellier

BARÈME

☞ *Le **nombre de points attribué aux candidats** et indiqué dans le paragraphe "Classement des participants" du règlement, **est compris entre 0 et 410, conformément au barème ci-dessous :***

N° Problème	1	2	3	4
Points	101	102	103	104
				total / 410

*Pour chacun des quatre problèmes, **le candidat** se voit attribuer les points mentionnés ci-dessus, **uniquement** s'il a donné **exactement** la réponse ou toutes les réponses **indiquée(s) dans le livret de correction à l'exclusion de toute autre réponse**. Il est absolument exclu d'accepter des réponses approchées non mentionnées dans le livret de correction.*

Précisions pour les problèmes avec plusieurs réponses

*Pour un problème avec plusieurs réponses possibles, **si** l'élève n'a donné **qu'une partie** des réponses **indiquées dans le livret de correction à l'exclusion de toute autre réponse** : le nombre de points attribué suit les indications du tableau ci-dessous :*

N° Problème	1	2	3	4
Points pour le 1°)	8	9	10	11
Points pour le 2°)	10	11	12	13

☞ *Reporter sur le bulletin-réponse du candidat, dans la case grisée " **Points** " **le nombre total de points** obtenu comme indiqué ci-dessus.*

☞ ***Dans chaque catégorie** classer les candidats **par ordre décroissant des points** (faire un paquet par catégorie, et dans chaque catégorie, sur le dessus, bulletin portant le plus grand nombre de points).*

RÈGLEMENT DU 36e Bombyx (Extraits)

Fiche technique du 36e rallye math. Bombyx

Le 36e Bombyx, organisé par l'Association Rallye Bombyx (Ganges - Hérault), est ouvert à tous les élèves de l'académie de Montpellier en Collège ou en CM2. Les épreuves, au nombre de trois sur l'année, sont individuelles et durent chacune entre 1h et 1h30. Les calculatrices sont autorisées.
Les concurrents sont répartis en cinq catégories avec des épreuves adaptées à chacune d'elles : CM2 ; 6e ; 5e ; 4e ; 3e Générale.

Déroulement du 36e rallye math. Bombyx

♦ QUARTS DE FINALE : L'épreuve consiste en la résolution de quatre problèmes. Elle dure **une heure. Elle se déroulera entre le 16 et le 20 janvier** dans chaque établissement. Au problème 1 sont attribués 101 points, au problème 2 ce sont 102 points, etc. ; une réponse approchée peut se voir attribuer une partie des points. Le corrigé et le barème sont fournis ; la correction incombe aux professeurs de l'établissement. Au sein de chaque établissement, entre 45% et 55% des participants sont qualifiés pour la demi-finale par le professeur correspondant du rallye.
L'épreuve dure une heure. Elle se déroulera entre le 15 et le 19 janvier dans chaque établissement. Les participants devront résoudre quatre problèmes. Au problème 1 sont attribués 101 points, au problème 2 ce sont 102 points, etc. ; une réponse approchée peut se voir attribuer une partie des points. Le corrigé et le barème sont fournis ; la correction incombe aux professeurs de l'établissement. Au sein de chaque établissement, entre 45% et 55% des participants sont qualifiés pour la demi-finale par le professeur correspondant du rallye.

♦ DEMI-FINALES : L'épreuve consiste en la résolution de quatre problèmes et d'une question bonus destinée à départager les concurrents et à laquelle sont attribués 50 points. Elle dure une heure. Elle se déroulera à l'occasion de la semaine des math entre le 11 et le 15 mars dans chaque établissement. Aucune qualification n'est faite au niveau de l'établissement.

♦ FINALES OFFICIELLE, ESPOIR ET DE REPÊCHAGE : Elles consistent en la résolution de quatre problèmes, d'une question bonus destinée à départager les concurrents et d'une question subsidiaire qui ne donne pas lieu à l'attribution de points. L'épreuve dure quatre-vingt-dix minutes et se déroulera au collège Louise Michel le jeudi 16 mai, entre 10h30 et 12h.

Classement des participants au 36e rallye math. Bombyx

À l'issue de chaque phase, les candidats sont départagés :
1) par le nombre de points,
2) en cas d'égalité, et sauf exception décrite ci-après, les candidats sont déclarés ex æquo.
Nonobstant ce qui précède, et en finale uniquement, les candidats placés dans les dix premiers sont départagés par la question subsidiaire. Si toutefois il est impossible de les départager, ils sont déclarés ex æquo.

Les prix du 36e rallye math. Bombyx

Tous les concurrents en quarts de finale, en demi-finales puis en finales reçoivent un lot. En finale officielle les dix premiers de chaque catégorie reçoivent un prix conséquent ; les prix des éventuels ex æquo sont départagés par l'âge avec ordre de priorité aux plus jeunes. Ce classement académique donne lieu à la désignation des lauréats des Thalès : les trois premiers de chaque catégorie se voient ainsi un remettre un diplôme spécifique. La Cérémonie des Thalès, traditionnelle remise des prix et des diplômes aura lieu le 16 mai entre 15h et 16h. La publication des résultats aura lieu le jeudi 30 mai sur le site de la compétition et par publipostage en ligne (e-mailing) envoyé à la liste de diffusion du Bombyx.
En 2022-23, la compétition a consacré 6142 € à l'achat de lots destinés à récompenser les participants aux différentes étapes de la compétition : lots pour encourager chacun des concurrents des quarts de finale, lots supplémentaires pour récompenser les demi-finalistes et lots pour les finalistes (23 calculatrices : 5 FXJunior, 9 FX92, 6 TIClg+Scient. et 3 Graph25+EII, 15 livres, des articles de papeterie, etc.) auxquels il convient d'ajouter le don de lots par notre partenaire Banque Populaire du Sud. Les concurrents acceptent le présent règlement et les délibérations du jury **dont les décisions sont sans appel**.

Le club des partenaires du Bombyx

Association Rallye Bombyx
Collège Louise Michel
Place Jules Ferry
34190 GANGES

Foyer Socio-éducatif du collège Louise Michel

www.apmep.asso.fr

www.cijm.org

Nos remerciements à :

L'Inspection Pédagogique Régionale de Mathématiques,
l'I.R.E.M. de Montpellier, le Comité International de Jeux Mathématiques pour leur soutien moral.

Le Rectorat de l'académie de Montpellier, le Foyer socio-éducatif du collège Louise Michel,
la Régionale A.P.M.E.P. de Montpellier,
la Ville de Ganges, les Communes de Agonès, Brissac, Cazilhac, Laroque,
Saint Bauzille de Putois, Saint Martin de Londres, Sumène pour leur soutien financier.

Math en Main, Banque Populaire du Sud, A4 Copy pour leur sponsoring.

au 1er janvier 2024

TABLE DES MATIÈRES

ÉDUSCOL

La 13e semaine des mathématiques se déroule du 13 au 20 mars 2024 sur le thème « Mathématiques : l'important c'est de participer ! ».

« La Semaine des mathématiques permet de faire découvrir à tous les élèves le plaisir de faire des mathématiques et favorise l'éclosion d'une véritable culture scientifique.»

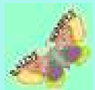
© https://eduscol.education.fr/cid59178/semaine-des-mathematiques.html

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA JEUNESSE
Liberté Égalité Fraternité

« Chaque semaine, les élèves seront confrontés à la résolution de problèmes contextualisés.»

© https://www.education.gouv.fr/choc-des-savoirs-une-mobilisation-generale-pour-elever-le-niveau-de-notre-ecole-380226

Quarts de finale



CM2

ÉNONCÉS

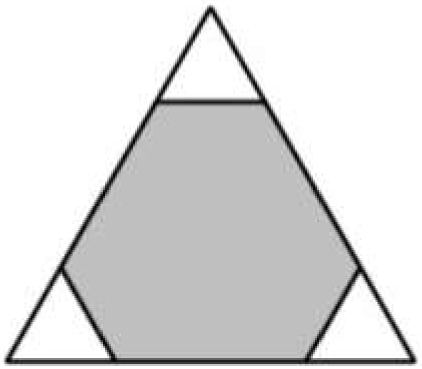
Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Le sac de Louane.**

Louane pèse son sac de randonnée rempli de ses affaires. La balance affiche 10 kg. Louane vide alors le sac et pèse ensuite son sac vide. Elle découvre que le sac vide représente 8 kg de moins que les affaires qu'il contenait.
Combien pèse le sac vide de Louane, en kilogrammes ?

PROBLÈME 2 : 102 pt **Le calendrier.**

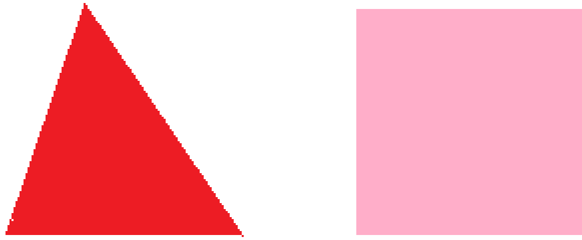
1) Nous sommes aujourd'hui un mercredi. **Quel jour de la semaine serons-nous dans 2024 jours ?**
2) Tous les lundis, mon calendrier propose une énigme de math ! Voici celle de lundi prochain :



Trois petits triangles équilatéraux identiques sont découpés dans les coins d'un triangle équilatéral de 12 cm de côté, comme sur la figure ci-contre qui ne respecte pas les dimensions. La somme des périmètres des trois petits triangles est égale au périmètre de l'hexagone grisé. **Quelle est la mesure d'un côté des petits triangles ?**

PROBLÈME 3 : 103 pt **Quel carré !**

Un triangle a un périmètre quatre fois plus petit que celui d'un carré. Les côtés du triangle mesurent 15,5 cm, 11,6 cm et 8,9 cm.
Quelle est la mesure d'un côté du carré, en centimètres ?

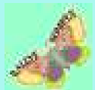


(illustration dont les dimensions ne respectent pas les consignes)

PROBLÈME 4 : 104 pt **La pelouse.**

1) Pour assister à un match de football, un groupe de 21 personnes a payé 360 € de plus qu'un groupe de 12 personnes. Sachant que toutes les places sont au même prix, **quel est le prix d'une place, en euros ?**
2) La pelouse du stade est envahie de trèfles ! J'ai cueilli 96 trèfles. Certains sont à 3 feuilles, les autres à 4 feuilles. Je compte au total 293 feuilles. **Combien y a-t-il de trèfles à 4 feuilles parmi les 96 que j'ai cueillis ?**

Quarts de finale



6^e

ÉNONCÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt La pelouse.

1) Pour assister à un match de football, un groupe de 21 personnes a payé 360 € de plus qu'un groupe de 12 personnes. Sachant que toutes les places sont au même prix, **quel est le prix d'une place, en euros ?**
2) La pelouse du stade est envahie de trèfles ! J'ai cueilli 96 trèfles. Certains sont à 3 feuilles, les autres à 4 feuilles. Je compte au total 293 feuilles. **Combien y a-t-il de trèfles à 4 feuilles parmi les 96 que j'ai cueillis ?**

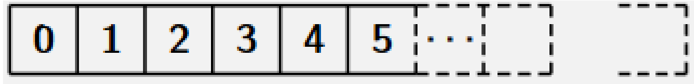
PROBLÈME 2 : 102 pt Jumpy.

Le kangourou Jumpy s'est entraîné pour les Olympiades.
Son saut le plus long à l'entraînement a été de 50 dm 50 cm et 50 mm.
Le saut avec lequel il a remporté la médaille d'or était encore meilleur de 123 cm.

1) **Quelle est la longueur du saut avec lequel Jumpy a gagné en mètres et centimètres ?**
2) Jumpy effectue une course de 10 km. S'il arrive à effectuer celle-ci en enchaînant une série de sauts comme celui avec lequel il a gagné, **combien de sauts entiers va-t-il faire pendant sa course ?**

PROBLÈME 3 : 103 pt Le lièvre et la grenouille.

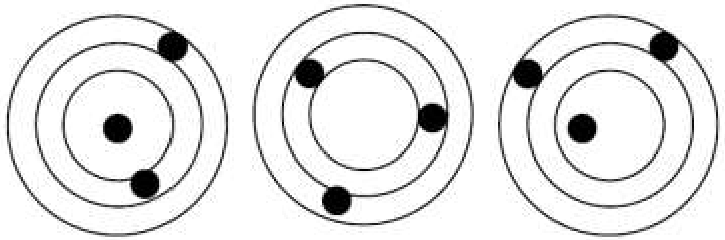
Une grenouille et un lièvre se déplacent sur la piste suivante.



Ils partent tous les deux de la case 0. La grenouille fait toujours des sauts de 4 cases et arrive au premier saut sur la case numéro 4.
Le lièvre fait toujours des sauts de 6 cases.
Lors de leur dernier saut chaque animal arrive sur la dernière case du parcours. Chaque animal laisse ses traces sur les cases où il pose les pattes et 8 cases (en comptant la case de départ) contiennent à la fois les traces des deux animaux.
Quel est le numéro de la dernière case de la piste ?

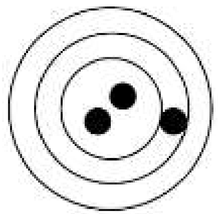
PROBLÈME 4 : 104 pt La cible.

Observe pour chaque cible le nombre de points rapportés:

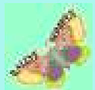


16 points 13 points 14 points

Combien de points sont obtenus dans cette quatrième cible ?



Quarts de finale

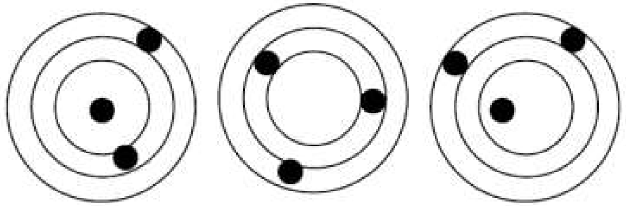


5^{e} **ÉNONCÉS**

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

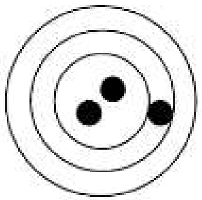
PROBLÈME 1 : 101 pt **La cible.**

Observe pour chaque cible le nombre de points rapportés:



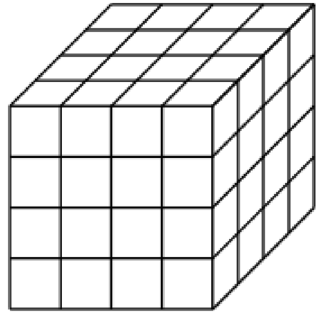
16 points 13 points 14 points

Combien de points sont obtenus dans cette quatrième cible ?

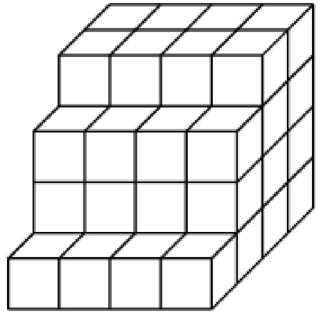


PROBLÈME 2 : 102 pt **Le Rubik's Cube.**

On considère deux jeux de Rubik's Cube. L'un d'eux est cassé, on peut les représenter par les objets ci-dessous.
Ces deux objets sont constitués de petits cubes tous identiques.



Objet 1



Objet 2

1) **Quelle fraction du volume de l'objet 1 a-t-on enlevée pour obtenir le volume de l'objet 2 ?**
2) Sachant que 12 cL de peinture sont nécessaires pour peindre l'objet 1, **combien en faut-il pour peindre l'objet 2 ?**

PROBLÈME 3 : 103 pt **Le testament.**

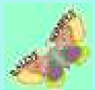
Une femme et ses trois enfants découvrent devant le notaire le testament du père de famille qui était un professeur de mathématiques.
Je lègue à Pacôme $\frac{1}{5}$ de ma fortune. Je lègue à Davina $\frac{26}{100}$ de ma fortune. Je lègue à Ursula $\frac{1}{4}$ de ma fortune.

Tout le reste sera pour ma chère femme.
À qui reviendra le plus gros héritage ?

PROBLÈME 4 : 104 pt **Madame Jolirobe.**

Madame Jolirobe s'est cousu une nouvelle robe qui lui a coûté 49,78 euros.
Pour cela elle a dû acheter : 1,50 m de tissu indien ; 0,70 m de doublure à 6,40 € le mètre ; 3 boutons à 9,90 € la douzaine.
Quel est le prix au mètre du tissu indien ?

Quarts de finale



4e

ÉNONCÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Madame Jolirobe.**

Madame Jolirobe s'est cousu une nouvelle robe qui lui a coûté 49,78 euros.
Pour cela elle a dû acheter : 1,50 m de tissu indien ; 0,70 m de doublure à 6,40 € le mètre ; 3 boutons à 9,90 € la douzaine. **Quel est le prix au mètre du tissu indien ?**

PROBLÈME 2 : 102 pt **Anniversaire.**

Sally a invité ses amis pour son anniversaire et sa cousine Betty voudrait sa recette :
Elle a mis $\frac{1}{5}$ de Jus d'ananas ; $\frac{1}{5}$ de sirop de grenadine ; $\frac{7}{15}$ de jus d'orange et $\frac{1}{3}$ de limonade.
Betty est étonnée et elle dit : « 1 cinquième plus 1 cinquième, ça fait 2 cinquièmes et : $\frac{2}{5}+\frac{7}{15}+\frac{1}{3}=\frac{10}{23}$
Il manque des ingrédients dans ta recette ! »

1) A-t-elle raison ?

2) Que Betty ait raison ou pas, par quelle fraction de jus d'orange faudrait-il remplacer $\frac{7}{15}$ pour que la recette soit juste ?

PROBLÈME 3 : 103 pt **Tout un programme !**

Paulin veut envoyer son programme à la NASA qui permet de calculer le temps de vol pour aller sur Mars en fonction du nombre de passagers.
Il faut doubler le nombre de passagers, ajouter 5, quadrupler puis retrancher 6. On obtient alors le temps de vol en années.

1) Son ami Titouan applique le programme pour 5 passagers. **Quel est le résultat du programme ?**

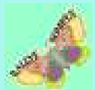
2) Pour sortir du système solaire, il faut au moins 200 ans. Combien faudrait-il de passagers dans un vaisseau qui peut en emmener au maximum 50, pour un vol permettant de sortir du système solaire ?

Finalement Titouan déconseille à son ami d'envoyer son programme qui est tout à fait farfelu car on estime à deux ans le temps de vol pour atteindre la planète Mars !

PROBLÈME 4 : 104 pt **GP 2 explorer.**

Le GP Explorer 2 est la seconde édition du GP Explorer, une course de Formule 4 entre créateurs de contenu et personnalités publiques. Cette course s'est déroulée le 9 septembre 2023 au circuit Bugatti du Mans.
Ce circuit est long de 4,195 km et comporte 7 virages à droite et 4 à gauche.
Le gagnant a effectué les 15 tours en 38 min 41 secondes.
Quelle a été sa vitesse moyenne en m/s ? (On arrondira le résultat au centième)

Quarts de finale



3^e **ÉNONCÉS**

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **GP 2 explorer.**

Le GP Explorer 2 est la seconde édition du GP Explorer, une course de Formule 4 entre créateurs de contenu et personnalités publiques. Cette course s'est déroulée le 9 septembre 2023 au circuit Bugatti du Mans.
Ce circuit est long de 4,195 km et comporte 7 virages à droite et 4 à gauche.
Le gagnant a effectué les 15 tours en 38 min 41 secondes.
Quelle a été sa vitesse moyenne en m/s ? (On arrondira le résultat au centième)

PROBLÈME 2 : 102 pt **La pyramide magique.**

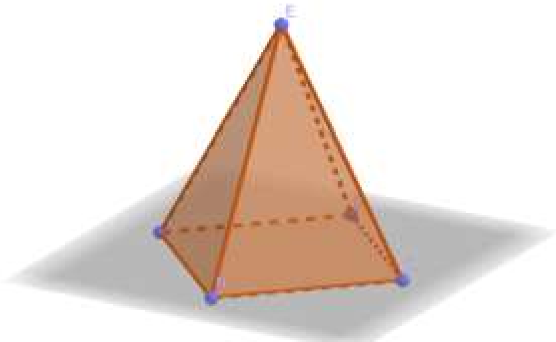
Sasha, grand aventurier de renom, a découvert cet objet magique suite à un de ses voyages au pays des Incas.
Cette pyramide est à base carrée de côté 3 cm et formée de triangles isocèles de côtés 3 cm, 5 cm, 5 cm.
Supposons qu'un grain de sable mesure 1 mm^3, c'est à dire
1 mm × 1 mm × 1 mm avec une densité de 2,65 g/cm^3.
Quelle quantité de grains de sable pourra-t-il mettre dans cette pyramide magique ?
On rappelle que le volume d'une pyramide est obtenu à l'aide la formule : $\frac{B \times h}{3}$ où B désigne l'aire de la base, et h la hauteur de la pyramide.

PROBLÈME 3 : 103 pt **Terre-Lune.**

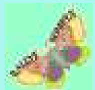
Le Docteur Sheldon Cooper, physicien à l'université de Passadena, fait une expérience pour connaître la distance de la Terre à la Lune.
Il envoie un signal lumineux grâce à un laser.
La vitesse de propagation dans l'air d'un signal lumineux est égale à la vitesse de la lumière, soit environ 300 000 km/s.
Le laser met un temps de 2,563 s pour faire un aller-retour Terre-Lune.
Quelle est la distance Terre-Lune ? Le docteur Sheldon Cooper est un scientifique, la réponse sera donc exprimée en écriture scientifique.
On rappelle que la notation scientifique est une écriture sous la forme $a \times 10^p$ où a vérifie : $1 \leq a < 10$ (quand a est positif).

PROBLÈME 4 : 104 pt **Quel beau triplet !**

Un triplet pythagoricien est constitué de 3 nombres entiers. Ces nombres entiers sont les mesures des côtés d'un triangle rectangle :
(3 ; 4 ; 5) est un triplet pythagoricien.
On démontre que pour tout nombre entier impair n, le triplet
$\left(n ; \frac{n^2 - 1}{2} ; \frac{n^2 + 1}{2}\right)$ est un triplet pythagoricien.
Trouver un triplet pythagoricien dont la somme des nombres est égale à 90.



Quarts de finale



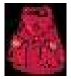
CM2

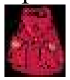
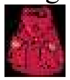
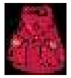
CORRIGÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt Le sac de Louane.

Les deux premières phrases peuvent être représentées par cette égalité :

 + affaires = 10 kg. Ensuite, on réécrit la quatrième phrase de l'énoncé : « les affaires contenues dans son sac pèsent 8 kg de plus que le sac vide. » On peut alors représenter cette phrase par l'égalité :

Affaires =  + 8 kg. Finalement :  +  + 8 kg = 10 kg donc :

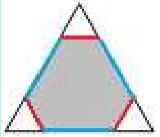
Le sac vide de Louane pèse 1 kilogramme.

PROBLÈME 2 : 102 pt Le calendrier.

1) On fait des essais pour comprendre : aujourd'hui, nous sommes un mercredi ; demain (dans un jour) nous serons un jeudi ; après-demain (dans 2 jours) nous serons un vendredi ; dans 3 jours nous serons un samedi, etc. On représente cela dans un tableau :

Dans … jour (s)	1	2	3	4	5	6	7
Nous serons un	jeudi	vendredi	samedi	dimanche	lundi	mardi	mercredi

On divise alors 2024 par 7 ; le quotient est 289 et le reste est 1.
Dans 289 semaines (289 fois 7 jours), donc dans 2023 jours, on sera un mercredi, donc **dans 2024 jours on sera un jeudi**.



2) Si on observe bien le contour de l'hexagone grisé on compte trois segments rouges dont la longueur est celle d'un côté d'un petit triangle, et trois segments bleus. C'est donc trois fois « un segment rouge + un segment bleu ».
Comme le périmètre de l'hexagone grisé est égal à la somme des périmètres des trois petits triangles, alors on a l'égalité :
un segment rouge + un segment bleu = périmètre d'un petit triangle.
Si on observe le contour du grand triangle équilatéral de côté 12 cm, on compte trois segments bleus et six côtés de petit triangle (c'est-à-dire six segments rouges) ce qui revient à :
trois segments bleus + trois segments rouges + trois segments rouges
Donc cela correspond à quatre fois le périmètre d'un petit triangle.
12 × 3 = 36 cm donc le périmètre d'un petit triangle c'est 36 ÷ 4 = 9 cm. Et 9 = 3 × 3. **Donc, la mesure d'un côté des petits triangles est de 3 cm.**

PROBLÈME 3 : 103 pt Quel carré !

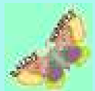
Calculons d'abord le périmètre du triangle : 15,5 + 11,6 + 8,9 = 36 ; il mesure donc 36 cm. Réécrivons la première phrase de l'énoncé : un carré a un périmètre quatre fois plus grand que celui du triangle donc on peut écrire l'égalité : périmètre du carré = 4 × périmètre du triangle.
Mais on sait aussi que la mesure du périmètre d'un carré est égale au quadruple de la mesure d'un côté. La mesure d'un côté du carré est donc égale au périmètre du triangle. **Le côté du carré mesure donc 36 cm.**

PROBLÈME 4 : 104 pt La pelouse.

1) On peut exprimer la première phrase de l'énoncé par une égalité :
Prix payé par le groupe de 21 personnes = prix payé par un groupe de 12 personnes + 360 €. Puis 21 – 12 = 9 donc 360 € c'est le prix payé par un groupe de 9 personnes.
360 ÷ 9 = 40. **Le prix d'une place est de 40 euros.**

2) Faisons un petit raisonnement : Si tous les trèfles cueillis étaient à trois feuilles, le nombre de feuilles serait égal à : 96 × 3 = 288.
Or il y a 293 feuilles en tout ; 293 – 288 = 5 ; il manque donc 5 feuilles. Ces 5 feuilles proviennent obligatoirement de 5 trèfles qui ont une feuille supplémentaire (trèfles à quatre feuilles)
Il y aurait donc 5 trèfles à 4 feuilles et (96 – 5 = 91) 91 trèfles à 3 feuilles.
Vérifions ; (91 × 3) + (5 × 4) = 273 + 20 = 293.
Il y a bien 5 trèfles à quatre feuilles parmi les 96 cueillis.

Quarts de finale



6^e

CORRIGÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **La pelouse.** (Voir corrigé page 10)

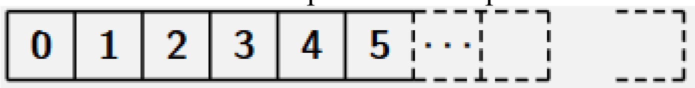
PROBLÈME 2 : 102 pt **Jumpy.**

50 dm = 5 m et 50 mm = 5 cm
Donc son saut le plus long à l'entraînement a été de 5 m 55 cm.
123 cm = 1 m 23 cm. Puis 5 m 55 cm + 1 m 23 cm = 6 m 78 cm.
1) Donc le saut avec lequel Jumpy a gagné a été de 6 m 78 cm.

6 m 78 cm = 678 cm.
10 km = 1 000 000 cm.
1 000 000 ÷ 678 ≈ 1 474,9.
2) Le kangourou fera 1 474 sauts entiers pendant sa course.

PROBLÈME 3 : 103 pt **Le lièvre et la grenouille.**

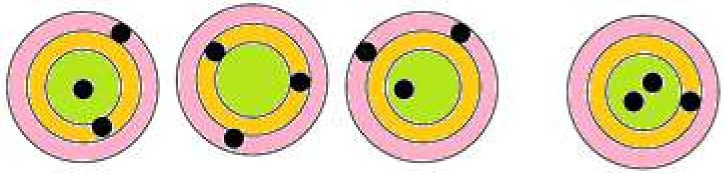
Une grenouille et un lièvre se déplacent sur la piste suivante.



Les cases sur lesquelles arrive la grenouille portent les numéros : 0, 4, 8, 12, 16… tandis que les cases sur lesquelles arrive le lièvre portent les numéros : 0, 6, 12, 18…
La grenouille arrive en trois sauts de 4 cases sur la case 12, et le lièvre arrive en deux sauts de 6 cases à cette même case 12.

On recherche donc dans la liste des multiples de 4 et celle des multiples de 6 la liste des multiples communs : 0, 12, 24, 36…
Or 8 cases contiennent les traces des deux animaux.
Le numéro de la case cherché est le 8^e élément de cette liste. C'est-à-dire 84.
Le numéro de la dernière case de la piste est 84.

PROBLÈME 4 : 104 pt **La cible.**



16 points 13 points 14 points

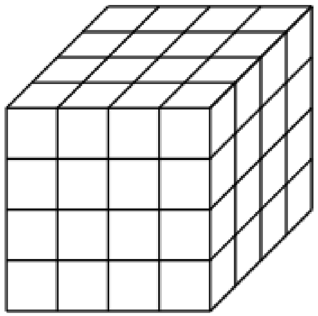
En comparant la troisième cible et la première, on remarque qu'il y 2 points de plus si l'on vise la 1^{re} couronne par rapport à la 2^e couronne :
1^{re} couronne = 2^e couronne + 2 points
En comparant la deuxième cible et la première, on remarque qu'il y 3 points de plus si l'on vise le centre de la cible par rapport à la 1^{re} couronne :
centre de la cible = 1^{re} couronne + 3 points = 2^e couronne + 2 points + 3 points = 2^e couronne + 5 points
En utilisant la troisième cible, on obtient l'égalité suivante :
2^e couronne + 5 points + 2^e couronne + 2^e couronne = 14 points
Donc la 2^e couronne rapporte 3 points, par voie de conséquence la 1^{re} couronne rapporte 5 points et le centre de la cible 8 points.
La quatrième cible rapporte donc 21 points (8 + 8 + 5 = 21).

Remarque : une autre méthode consiste à « ajouter » les deux premières cibles puis à soustraire la 3^e cible : cela donne 15 points pour trois impacts sur la 1^{re} couronne, donc 5 points par impact ; ensuite la 2^e cible donne 3 points pour la 2^e couronne et la 1^{re} cible donne 8 points pour le centre ; le calcul final pour la 4^e cible est alors identique à celui-ci-dessus.

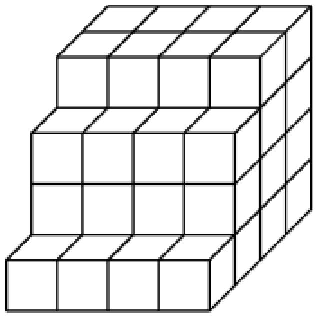
Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **La cible.** (Voir corrigé page 11)

PROBLÈME 2 : 102 pt **Le Rubik's Cube.**



Objet 1



Objet 2

On considère que l'unité est le « petit » cube.

1) L'objet 1 a un volume de 4 × 4 × 4 = 64 unités. Pour obtenir l'objet 2 on a enlevé 16 petits cubes.

$\frac{16}{64} = \frac{1}{4}$. **On a enlevé un quart du volume de l'objet 1 pour obtenir le volume de l'objet 2.**

2) Il faut 12 cL de peinture pour peindre 96 faces de petits cubes (6 × 4 × 4 = 96).
Soit 1 cL pour 8 faces de petits cubes.
Dans l'objet 2, il y a 88 faces de petits cubes à peindre (16 + 16 +12 + 12 + 16 + 16 = 88). Et 88 ÷ 8 = 11.
Il faut donc 11 cL de peinture pour peindre l'objet 2.

PROBLÈME 3 : 103 pt **Le testament.**

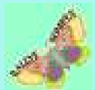
Pacôme a $\frac{1}{5}$ soit $\frac{20}{100}$. Ursula a $\frac{1}{4}$ soit $\frac{25}{100}$.
Il reste pour la mère :
$$\frac{100}{100} - \frac{20}{100} - \frac{26}{100} - \frac{25}{100} = \frac{29}{100}$$
Le plus gros héritage reviendra à la chère femme du prof de math.

PROBLÈME 4 : 104 pt **Madame Jolirobe.**

Prix de la doublure (€) : 0,70 × 6,40 = 4,48
Prix des boutons (€) : 9,90 ÷ 4 = 2,475 ≈ 2,48
Prix du tissu (€) : 49,78 – 4,48 – 2,48 = 42,82
Prix du tissu au mètre (€) : 42,82 ÷ 1,5 = 42,82 × $\frac{2}{3}$ ≈ 28,55

Le prix au mètre du tissu indien est d'environ 28,55 €.

Quarts de finale



4e

CORRIGÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Madame Jolirobe.**

(Voir corrigé page 12)

PROBLÈME 2 : 102 pt **Anniversaire.**

$\frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$ (Betty a raison sur ce point), mais :

$\frac{2}{5} + \frac{7}{15} + \frac{1}{3} = \frac{6}{15} + \frac{7}{15} + \frac{5}{15} = \frac{18}{15}$

Il y a donc $\frac{3}{15}$ d'ingrédients en trop ($\frac{18}{15} - \frac{15}{15} = \frac{3}{15}$).

1) **Non, Betty a tort car il y a trop d'ingrédients.**

Dans la recette, la fraction de jus d'orange est $\frac{7}{15}$.

$\frac{7}{15} - \frac{3}{15} = \frac{4}{15}$.

2) **Il faudrait remplacer la fraction de jus d'orange par $\frac{4}{15}$.**

PROBLÈME 3 : 103 pt **Tout un programme !**

Titouan applique le programme pour 5 passagers :
$(5 \times 2 + 5) \times 4 - 6 = 54$

1) **Ce programme donne un résultat de 54 années !**

$((200 + 6) \div 4 - 5) \div 2 = 23{,}25$
Avec 23 personnes dans le vaisseau, la durée de vol n'atteint pas 200 années :
$(23 \times 2 + 5)$ x $4 - 6 = 198$.
On essaye avec 24. $(24 \times 2 + 5)$ x $4 - 6 = 206$. Et 24 est bien inférieur à 50.

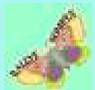
2) **Il faudrait 24 passagers dans le vaisseau pour un vol de 200 années, permettant de sortir du système solaire.**

Remarque : Ce programme peut donner lieu à un travail en algèbre, en nommant x le nombre de passagers. On obtient : $(x \times 2 + 5) \times 4 - 6 = (2x + 5) \times 4 - 6 = 8x + 14$.

PROBLÈME 4 : 104 pt **GP 2 explorer.**

4,195 km = 4 195 m.
38 min et 41 secondes = 2 321 secondes.
15 tours mesurent 62 925 mètres.
Il a mis 2 321 secondes pour faire 62 925 mètres soit
$62\,925 \div 2\,321 \approx 27{,}11$ mètres par seconde.
Sa vitesse moyenne est d'environ 27,11 m/s.

Quarts de finale



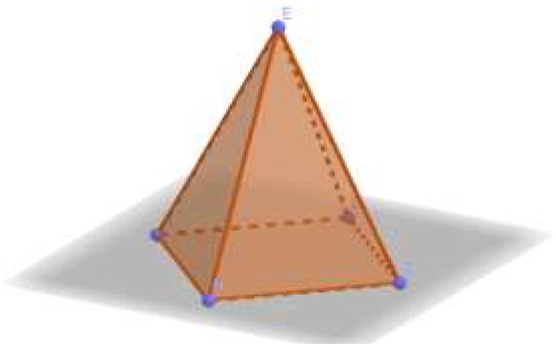
3e

CORRIGÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **GP 2 explorer.** (Voir corrigé page 13)

PROBLÈME 2 : 102 pt **La pyramide magique.**



On nomme E le sommet de la pyramide, H le centre de la base, A et B deux sommets consécutifs du carré et I le milieu du côté [AB] du carré ; on obtient deux triangles rectangles EIA et EIH dans lesquels on applique le théorème de Pythagore :

Calcul de EI^2 : $EI^2 = EA^2 - AI^2 = 5^2 - 1{,}5^2 = 22{,}75$

Calcul de la hauteur de la pyramide :

$h^2 = EI^2 - IH^2 = 22{,}75 - 1{,}5^2 = 22{,}75 - 2{,}25 = 20{,}5$; $h = \sqrt{20{,}5}$ cm

Calcul du Volume de la pyramide

$V = \dfrac{3 \times 3 \times \sqrt{20{,}5}}{3} = 3 \times \sqrt{20{,}5} \approx 13{,}583 \text{ cm}^3$

$13{,}583 \text{ cm}^3 = 13\,583 \text{ mm}^3$.

Il pourra mettre environ 13 583 grains de sable dans cette pyramide magique.

PROBLÈME 3 : 103 pt **Terre-Lune.**

On sait que la distance parcourue est proportionnelle à la durée du parcours et que le coefficient de proportionnalité permettant de passer de la durée à la distance est appelé vitesse.

D'où $d = v \times t = 2{,}563 \times 300\,000 = 768\,900$ km pour un aller-retour

Donc d/2 pour un aller soit $d/2 = 768\,900 \div 2 = 384\,450$ km

La distance Terre-Lune est de $3{,}8445 \times 10^5$ km.

PROBLÈME 4 : 104 pt **Quel beau triplet !**

On démontre que pour tout nombre entier impair n, le triplet $\left(n \,;\, \dfrac{n^2 - 1}{2} \,;\, \dfrac{n^2 + 1}{2}\right)$ est un triplet pythagoricien.

On calcule la somme des nombres d'un tel triplet pythagoricien :

$n + \dfrac{n^2 - 1}{2} + \dfrac{n^2 + 1}{2} = n + n^2 = n\,(1 + n)$

Pour n = 1, le triplet indiqué par la « formule de l'énoncé » donne (1 ; 0 ; 1) ; ces nombres entiers ne sont pas les mesures des côtés d'un triangle rectangle il faut donc comprendre que n est supérieur à 1.

Pour n = 3, le triplet indiqué par la « formule de l'énoncé » donne (3 ; 4 ; 5) bien connu.

Pour n = 5, la somme des nombres du triplet pythagoricien indiqué par la « formule de l'énoncé » égale $5 \times 6 = 30$.

Pour n = 7, la somme des nombres du triplet pythagoricien indiqué par la « formule de l'énoncé » égale $7 \times 8 = 56$.

Pour n = 9, la somme des nombres du triplet pythagoricien indiqué par la « formule de l'énoncé » égale $9 \times 10 = 90$. Ensuite $\dfrac{n^2 - 1}{2} = 40$; $\dfrac{n^2 + 1}{2} = 41$. On vérifie : $9^2 + 40^2 = 81 + 1\,600 = 1\,681$ et $41^2 = 1\,681$.

La « formule de l'énoncé » donne le triplet pythagoricien (9 ; 40 ; 41).