36e 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 !

Demi-finales - 11-15 mars 2024

⇧

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 460, conformément au barème ci-dessous :***

N° Problème	1	2	3	4	Question bonus
Points	101	102	103	104	50
					total / 460

*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 qui ne serait pas égale ou équivalente** : le nombre de points attribué suit les indications du tableau ci-dessous :*

N° Problème	1	2	3	4	Question bonus
Points pour le 1°)	8	9	10	11	12
Points pour le 2°)	10	11	12	13	14

☞ *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.»

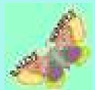
© https://eduscol.education.fr/cid59178/semaine-des-mathematiques.html

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

Demi-finales



CM2

ÉNONCÉS

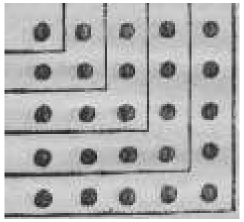
Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Le football féminin.**

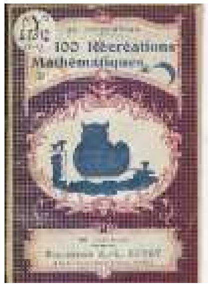
Au début d'un match de football, les deux équipes de 11 joueuses sont alignées de part et d'autre des 4 arbitres. À la fin des hymnes nationaux, toutes les joueuses de l'équipe A passent devant les arbitres et devant toutes les joueuses de l'équipe B pour leur taper dans la main. Ensuite, les joueuses de l'équipe B tapent dans la main des arbitres.

1) **Combien y a-t-il de tapes dans les mains de la part des joueuses de l'équipe A ?**
2) **Au total combien y a -t-il eu de tapes dans les mains ?**

PROBLÈME 2 : 102 pt **Les impairs.**



La figure à gauche, extraite d'un vieux livre de math édité en 1903, te permet de calculer facilement
1 + 3 + 5 + 7 + 9



1) **À combien est égal 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 ?**
2) **Je te mets maintenant au défi de trouver le résultat de**
1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 + 37 + 39 + 41 + 43 + 45 + 47 + 49 + 51 + 53 + 55 + 57 + 59 + 61 + 63 + 65 + 67 + 69 + 71 + 73 + 75 + 77 + 79 + 81 + 83 + 85 + 87 + 89.

PROBLÈME 3 : 103 pt **Quel carré !**

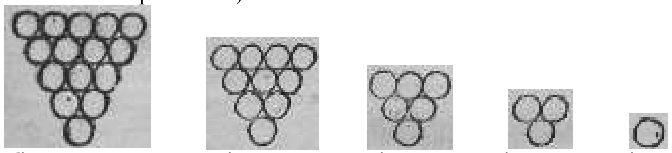
Un carré magique 4 × 4 utilise les nombres entiers de 1 à 16 ; la somme des 4 lignes, des 4 colonnes et des 2 diagonales principales est égale à 34. Les positions des nombres entiers 1, 6, 8, 14 et 15 sont connues :

1	6	15	
8			
14			

1) **Trouve les nombres entiers placés dans les cases grises sachant que dans les deux cases gris foncé il y a des nombres multiples de 5.**
2) **Complète le carré magique en remplissant les cases blanches.**

PROBLÈME 4 : 104 pt **Les boulets.**

Pour empiler des boulets de canon, on décide de former une 1re couche en forme de triangle, cela donne les schémas ci-dessous pour une 1re couche formant un triangle de 5 boulets sur un côté : (photos extraites du livre de 1903 cité au problème 1)



1re couche sur le sol 2e couche 3e couche 4e couche 5e couche en haut

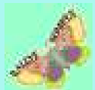
Avec un triangle de 5 boulets de côté au sol, l'empilement compte ainsi 35 boulets.

1) **Combien y a-t-il de boulets dans un empilement dont la 1re couche est un triangle de côté 10 boulets ?**
2) **Et si la 1re couche est un triangle de côté 11 boulets, combien y a-t-il de boulets dans l'empilement ?**

QUESTION BONUS : 50 pt **La trentaine.**

Quelle est la somme de tous les chiffres utilisés pour écrire tous les nombres de 1 à 30 inclus ?

Demi-finales



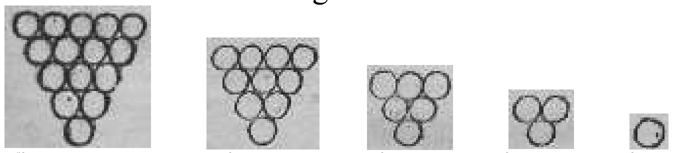
6e

ÉNONCÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt Les boulets.

Pour empiler des boulets de canon, on décide de former une 1re couche en forme de triangle, cela donne les schémas ci-dessous pour une 1re couche formant un triangle de 5 boulets sur un côté :



1re couche sur le sol — 2e couche — 3e couche — 4e couche — 5e couche en haut

Avec un triangle de 5 boulets de côté au sol, l'empilement compte ainsi 35 boulets.

1) **Combien y a-t-il de boulets dans un empilement dont la 1re couche est un triangle de côté 10 boulets ?**
2) **Et si la 1re couche est un triangle de côté 11 boulets, combien y a-t-il de boulets dans l'empilement ?**

PROBLÈME 2 : 102 pt But en or.

Lors d'un match de coupe de France de football, composé comme tous les matches de deux mi-temps de 45 minutes chacune, séparées par un arrêt de jeu de 15 minutes, le résultat a été nul. Il y a donc eu, après un nouvel arrêt de 15 minutes, une prolongation. Lors de cette prolongation, l'équipe de Montpellier a marqué un « **but en or** »[1] à la 26e minute, arrêtant ainsi le match.

1) **Quelle a été la durée totale de la rencontre en comptant les arrêts de jeu (en heures et minutes) ?**
2) **Le match s'est terminé à 23h11. À quelle heure l'arbitre a-t-il sifflé le coup d'envoi ?**

[1] Le but en or sert à départager deux équipes et décider du vainqueur au cours d'une prolongation : le match se termine immédiatement dès qu'une équipe marque durant la prolongation. L'équipe prenant l'avantage au score grâce à ce but remporte la partie.

PROBLÈME 3 : 103 pt Le sport !

Dany, Bruno, Simon et Julia participent à une compétition sportive. Ils viennent de quatre collèges différents : Louise Michel, Germaine Tillion, Simone Veil et Marie Curie.

Dany a hâte de revoir ses amis du collège Louise Michel. Simon reçoit régulièrement des messages de ses camarades de Germaine Tillion. Simon et Julia vont affronter pour la première fois leurs camarades des collèges Louise Michel et Marie Curie.

1) **Dans quel collège est Bruno ?**
2) **Dans quel collège sont les trois autres élèves ?**

PROBLÈME 4 : 104 pt Puzzle.

Titouan, Lubin et Timothée font un puzzle de 1 500 pièces. Il est composé à 35% de pièces vertes, 12% de pièces bleues. Les autres sont blanches.

1) **Combien y a-t-il de pièces blanches dans ce puzzle ?**

Titouan ferait ce puzzle seul en 1 heure. Timothée seul mettrait 3 heures. Lubin seul mettrait 6 heures.

2) **En combien de temps finiront-ils ensemble ce puzzle ?** (en min)

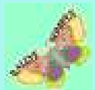
QUESTION BONUS : 50 pt Coureurs.

Lors d'une course, des coureurs ont un dossard rouge et d'autres un dossard blanc. Ils tournent autour d'une piste d'athlétisme. Chaque sportif n'a qu'un coureur immédiatement devant lui. On compte exactement :

- 7 coureurs ayant un dossard rouge qui ont un dossard rouge immédiatement devant eux ;
- 12 coureurs ayant un dossard rouge qui ont un dossard blanc immédiatement devant eux ;
- 3 coureurs ayant un dossard blanc qui ont un dossard blanc immédiatement devant eux.

Au total, combien de coureurs participent à cette course ?

Demi-finales



5e

ÉNONCÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Puzzle.**

Titouan, Lubin et Timothée font un puzzle de 1 500 pièces. Il est composé à 35% de pièces vertes, 12% de pièces bleues. Les autres sont blanches.

1) **Combien y a-t-il de pièces blanches dans ce puzzle ?**

Titouan ferait ce puzzle seul en 1 heure. Timothée seul mettrait 3 heures. Lubin seul mettrait 6 heures.

2) **En combien de temps finiront-ils ensemble ce puzzle ?** (en min)

PROBLÈME 2 : 102 pt **Les quilles.**

Elsa, Maud et Félix jouent aux quilles.
À la fin, ils constatent que :
• Félix a fait tomber 7 quilles de plus qu'Elsa ;
• Maud a fait tomber le double des quilles de Félix.

1) **Si Félix a fait tomber 12 quilles, combien ont-ils fait tomber de quilles à eux trois ?**
2) Cette fois-ci, on ne connaît pas le nombre de quilles qu'a fait tomber Félix, mais **on sait que le nombre de quilles qu'a fait tomber Maud est le triple de celles qu'a fait tomber Elsa, combien chacun des trois amis a-t-il fait tomber de quilles ?**

PROBLÈME 3 : 103 pt **La pêche.**

L'animateur distribue des bonbons aux participants d'un concours de pêche. Le 1er participant reçoit le quart des bonbons. Le 2e reçoit un cinquième des bonbons. Le 3e reçoit un vingtième des bonbons.

1) **Quelle fraction des bonbons reste-t-il pour les autres participants ?**
2) Sachant qu'il reste quinze participants, et qu'ils se partagent les bonbons équitablement, **quelle fraction des bonbons chacun de ces quinze participants reçoit-il ?**

PROBLÈME 4 : 104 pt **Précision.**

1) Alphonse et Albert ont deux problèmes à résoudre :
Alphonse partage de manière équitable ses 17 billes entre ses 7 amis. **Quelle est la part de chacun ?**
Albert le camionneur peut transporter 7 tonnes de terre par voyage. **Combien de voyages devra-t-il effectuer pour transporter 17 tonnes de terre ?**

2) De leur côté, Alphonsine et Albertine doivent résoudre les deux problèmes suivants :
Alphonsine partage de manière équitable 17 euros entre 7 personnes. **Quelle est la part de chacun (au centime près) ?**
Albertine est chargée de la propreté de l'environnement pour le compte de la Mairie. Elle découpe un tuyau de 17 m en 7 morceaux de même longueur. **Combien mesure chaque morceau (au millimètre près) ?**

QUESTION BONUS : 50 pt **Le Certif.**

Sur son bureau, l'institutrice a placé des images ainsi : les images de légumes (L) et de métiers (M) sont au centre et côte à côte. Les images d'animaux (A) sont entre les fleurs (F) et les métiers. Les paysages (P) sont à droite des légumes et à gauche des monuments historiques (H). Les monuments historiques et les fleurs sont aux extrémités.
De gauche à droite, en utilisant les sigles L, M, A, F, P, H dans quel ordre sont placées les images ?
Problème du temps du Certificat d'Études (diplôme existant de 1866 à 1989)

Demi-finales

4e ÉNONCÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Précision.**

1) Alphonse et Albert ont deux problèmes à résoudre :
Alphonse partage de manière équitable ses 17 billes entre ses 7 amis. **Quelle est la part de chacun ?**
Albert le camionneur peut transporter 7 tonnes de terre par voyage. **Combien de voyages devra-t-il effectuer pour transporter 17 tonnes de terre ?**

2) De leur côté, Alphonsine et Albertine doivent résoudre les deux problèmes suivants :
Alphonsine partage de manière équitable 17 euros entre 7 personnes. **Quelle est la part de chacun (au centime près) ?**
Albertine est chargée de la propreté de l'environnement pour le compte de la Mairie. Elle découpe un tuyau de 17 m en 7 morceaux de même longueur. **Combien mesure chaque morceau (au millimètre près) ?**

PROBLÈME 2 : 102 pt **Les germanistes.**

1) Deux neuvièmes des élèves de sixième d'un collège ont choisi l'allemand comme première langue.
Sachant que 180 élèves sont en classe de sixième dans ce collège, **combien y a-t-il de germanistes en sixième ?**
2) Les cinq dix-huitièmes des élèves de quatrième ont choisi l'allemand comme seconde langue. Sachant qu'ils sont trente, **combien d'élèves sont-ils scolarisés en quatrième dans ce collège ?**

PROBLÈME 3 : 103 pt **Fake news[1].**

Lundi, Paul transmet une fausse information à trois amis.
Mardi, chacun des trois amis répète la fausse information à trois nouveaux amis.
Mercredi, ceux qui ont appris la fausse information la veille la répètent, chacun, à trois nouveaux amis. Et ainsi de suite jusqu'à dimanche.

1) **Combien de personnes, à part Paul, connaissent la fausse information le dimanche soir ?**
2) **Et le dimanche suivant ?**

[1] Fake news (informations erronées)

PROBLÈME 4 : 104 pt **La machine à palindromes.**

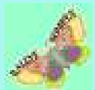
Le retourné d'un nombre à plusieurs chiffres est le nombre obtenu en inversant l'ordre de ses chiffres. Par exemple, le retourné de 456 est 654. Un nombre palindrome est un nombre qui est égal à son retourné.
Hector a découvert une « machine à palindromes ». Voici comment fonctionne cette machine : elle ajoute au nombre qu'on lui donne son retourné ; puis elle recommence jusqu'à obtenir un nombre palindrome.
Quand Hector lui donne le nombre 456, il lui suffit de deux étapes pour obtenir un nombre palindrome :
* étape 1 : 456 + 654 = 1110 ; 1110 n'est pas un nombre palindrome, donc la machine recommence,
* étape 2 : 1110 + 0111 = 1221 ; 1221 est un nombre palindrome, donc la machine s'arrête.
Hector lui donne ensuite le nombre 87.

1) **Combien d'étapes faudra-t-il à cette machine pour transformer 87 en nombre palindrome ?**
2) **Quel sera le nombre palindrome obtenu ?**

QUESTION BONUS : 50 pt **Championnat.**

À l'occasion du championnat inter-écoles, 50% des filles et 25% des garçons d'une école assistent à un match de football. Si 56% des élèves de cette école sont des filles, quel est le pourcentage des élèves qui ont assisté au match ?

Demi-finales



3e

ÉNONCÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

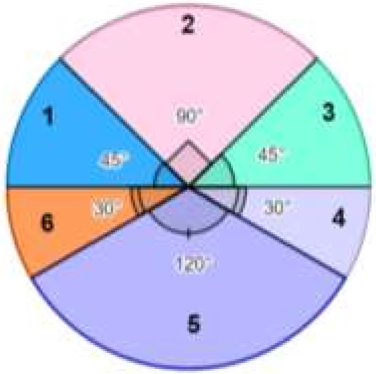
PROBLÈME 1 : 101 pt La machine à palindromes.

Le retourné d'un nombre à plusieurs chiffres est le nombre obtenu en inversant l'ordre de ses chiffres. Par exemple, le retourné de 456 est 654. Un nombre palindrome est un nombre qui est égal à son retourné.
Hector a découvert une « machine à palindromes » : elle ajoute au nombre qu'on lui donne son retourné ; puis elle recommence jusqu'à obtenir un nombre palindrome. Quand Hector lui donne le nombre 456, il lui suffit de deux étapes pour obtenir un nombre palindrome : * étape 1 : 456 + 654 = 1110 ; 1110 n'est pas un nombre palindrome, donc la machine recommence,
* étape 2 : 1110 + 0111 = 1221 ; 1221 est un nombre palindrome, donc la machine s'arrête.
Hector lui donne ensuite le nombre 87.

1) **Combien d'étapes faudra-t-il à cette machine pour transformer 87 en nombre palindrome ?**
2) **Quel sera le nombre palindrome obtenu ?**

PROBLÈME 2 : 102 pt Glaçant.

Un grand verre a la forme d'un cylindre dont la base a un rayon de 3 cm et dont la hauteur est de 15 cm.
1) Quelle est le volume du verre (arrondi à l'unité en cm^3) ? (On prendra 3,14 pour le nombre π).
2) Si je verse 33 cL de jus d'orange dans ce verre, **combien de glaçons au maximum puis-je rajouter ?** On considérera qu'un glaçon est un cube de 2 cm d'arête et que je prends une marge d'environ 1cm pour que cela ne déborde pas. Enfin pour les calculs, on fera comme si les glaçons sont entièrement immergés !



PROBLÈME 3 : 103 pt Ça roule.

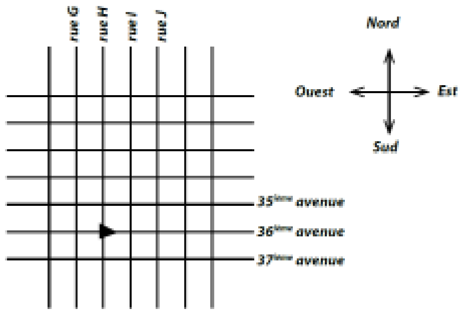
La roue représentée ci-contre est partagée en six secteurs. Une expérience aléatoire consiste à faire tourner la roue et à noter le numéro du secteur sur lequel elle s'immobilise. La roue étant bien équilibrée, on associe à chaque issue une probabilité proportionnelle à l'angle du secteur angulaire correspondant.
On rappelle qu'on obtient une probabilité en divisant le nombre de cas favorables par le nombre total de cas possibles.

1) **Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre pair ?**
2) **Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre supérieur ou égal à 3 ?**

PROBLÈME 4 : 104 pt De quoi se perdre !

Dans une ville, les pâtés de maisons (appelés blocs) mesurent tous 15 m de côté.
Le premier janvier 2024 à 0 h, Joe est au coin de la rue H et de la 36$^{\text{ème}}$ avenue ; il regarde vers l'Est et décide de faire 2024 fois la série d'étapes suivante :

- avancer de deux blocs et tourner à gauche
- avancer de trois blocs et tourner à gauche
- avancer d'un bloc et tourner à gauche
- avancer d'un bloc et tourner à droite
- avancer d'un bloc et tourner à gauche
- avancer d'un bloc

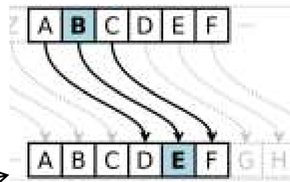


Il roule à 40 km/h et chaque changement de direction lui prend 4 secondes.

1) **Quand arrivera-t-il ? la réponse est sous la forme : jour, mois, année, heure, minute. On arrondira à la minute la plus proche.**
2) **À quel croisement et dans quelle direction regardera-t-il à l'arrivée ?**

QUESTION BONUS : 50 pt César !

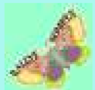
En cryptographie, le code César est une méthode de chiffrement permettant de remplacer chaque lettre du texte original par une lettre à distance fixe, toujours du même côté, dans l'ordre de l'alphabet. Exemple d'un code César avec un décalage de 3



Voici une phrase obtenue avec le code César mais avec un décalage de 4 :

Fvezs tsyv gixxi hiqm-jmrepi ! A toi de la décoder !

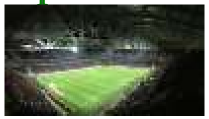
Demi-finales



CM2

CORRIGÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !



PROBLÈME 1 : 101 pt **Le football féminin.**

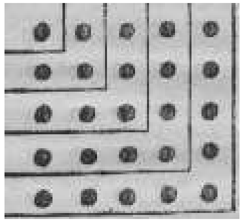
1) Chaque joueuse de l'équipe A tape dans les mains de 15 personnes (11 + 4) ; elles sont 11 donc : 15 × 11 = 165.

Il y a 165 tapes dans les mains de la part des joueuses de l'équipe A.

2) Chaque joueuse de l'équipe B tape ensuite dans les mains des 4 arbitres ; elles sont 11 donc : 4 × 1 = 44 ; 165 + 44 = 209.

Au total, il y a eu 209 tapes dans les mains.

PROBLÈME 2 : 102 pt **Les impairs.**



1) On commence par calculer 1 + 3 + 5 + 7 + 9 qui n'est rien d'autre que le nombre de points noirs sur la figure : 5 × 5 = 25. Il est important à ce stade d'observer que 9 = 5 + 4 ce qui explique ce carré de 5 points noirs sur 5 points noirs.
1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 = ? On prend le dernier nombre impair 15 ; comme 15 = 8 + 7, on aura continué la figure de l'énoncé jusqu'à avoir un carré de 8 points noirs sur 8 points noirs ; 8 x 8 = 64 donc **1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 = 64.**

2) Le dernier nombre impair de la somme est 89, or 89 = 45 + 44 donc on cherche à compter les points noirs d'un carré formé de 45 points noirs sur 45 points noirs.

45 × 45 = 2 025 donc **1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 + 31 + 33 + 35 + 37 + 39 + 41 + 43 + 45 + 47 + 49 + 51 + 53 + 55 + 57 + 59 + 61 + 63 + 65 + 67 + 69 + 71 + 73 + 75 + 77 + 79 + 81 + 83 + 85 + 87 + 89 = 2 025.**

PROBLÈME 3 : 103 pt **Quel carré !**

1) 34 – (1 + 6 + 15) = 34 – 22 = 12 ; 34 – (1 + 8 + 14) = 34 – 23 = 11

1	6	15	**12**
11			
8			
14			

Ensuite : 34 – (12 + 14) = 34 – 26 = 8.
8 = 1 + 7 non car déjà 1 ; 8 = 2 + 6 non car déjà 6 ; 8 = 3 + 5

1	6	15	**12**
11		**5**	
8	**3**		
14			

Comme multiple de 5 entre 1 et 16 il ne reste que 10 à placer.
Puis 34 – (8 + 3 + 10) = 34 – 21 = 13

1	6	15	**12**
11		**5**	
8	**3**	**10**	**13**
14			

34 – (15 + 5 + 10) = 34 – 30 = 4.

Réponse du 1) :

1	6	15	**12**
11		**5**	
8	**3**	**10**	**13**
14		**4**	

2) La diagonale partant de 1 : 34 –(1 + 10) = 34 – 11 = 23.
23 = 7 + 16 = 9 + 14. On essaye :

1	6	15	**12**
11	**9**	**5**	
8	**3**	**10**	**13**
14		**4**	**14**

Ne convient pas car la 4e colonne a une somme déjà supérieure à 34

1	6	15	**12**
11	**14**	**5**	
8	**3**	**10**	**13**
14		**4**	**9**

Ne convient pas car la 4e colonne a déjà pour somme 34

1	6	15	**12**
11	**7**	**5**	
8	**3**	**10**	**13**
14		**4**	**16**

Ne convient pas car la dernière ligne a déjà pour somme 34

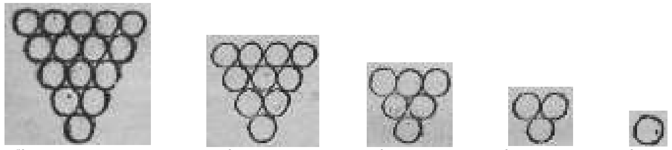
1	6	15	**12**
11	**16**	**5**	
8	**3**	**10**	**13**
14		**4**	**7**

Puis 34 – (14 + 4 + 7) = 34 – 25 = 9 ; 34 – (12 + 13 + 7) = 34 – 32 = 2

Donc réponse du 2) :

1	**6**	**15**	**12**
11	**16**	**5**	**2**
8	**3**	**10**	**13**
14	**9**	**4**	**7**

<u>PROBLÈME 4</u> : 104 pt **Les boulets.**



1re couche sur le sol 2e couche 3e couche 4e couche 5e couche en haut

Pour comprendre, comptons les boulets pour un triangle de 5 boulets de côté : 1re couche : 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15 ;
15 + 10 + 6 + 3 + 1 = 35. Il y a 35 boulets dans l'empilement.
Triangle de 10 boulets de côté au sol :
1re couche : 10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 55 ;
55 + 45 + 36 + 28 + 21 + 15 + 10 + 6 + 3 + 1 = 220.

1) Il y a 220 boulets dans un empilement dont la 1re couche est un triangle de côté 10 boulets.

Triangle de 11 boulets de côté au sol :
1re couche : 11 + 10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 11 + 55 = 66
66 + 55 + 45 + 36 + 28 + 21 + 15 + 10 + 6 + 3 + 1 = 66 + 220 = 286.

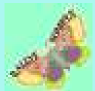
2) Il y a 286 boulets dans un empilement dont la 1re couche est un triangle de côté 11 boulets.

<u>QUESTION BONUS</u> : 50 pt **La trentaine.**

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = (1 + 9) + (2 + 8) + (3 + 7) + (4 + 6) + 5 = 45
Pour le nombre 10 : on ajoute 1.
Pour les nombres 11 à 19 : on ajoute 1 × 9 + 45 = 54.
Pour le nombre 20 : on ajoute 2.
Pour les nombres 21 à 29 : on ajoute 2 × 9 + 45 = 63.
Et pour 30 on ajoute 3 :
45 + 1 + 54 + 2 + 63 + 3 = 168.

La somme de tous les chiffres utilisés pour écrire tous les nombres de 1 à 30 inclus est égale à 168.

Quarts de finale



6^e^ CORRIGÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Les boulets.** (Voir corrigé page 11)

PROBLÈME 2 : 102 pt **But en or.**

1) 45 + 15 + 45 + 15 + 26 = 146
146 min = 120 min + 26 min = 2h 26min
La rencontre a duré 2 heures et 26 minutes.

2) Le match s'est terminé à 23h11, il faut donc calculer :
23h 11min – 2h 26min = 22h 71min – 2h 26min = 20h 45min
Le coup d'envoi a été sifflé à 20h45.

PROBLÈME 3 : 103 pt **Le sport !**

1) Je note X pour NON, c'est-à-dire pour éliminer les possibilités.

	L. Michel	G. Tillion	S. Veil	M. Curie
Dany	X			
Bruno				
Simon	X	X		X
Julia	X			X

Par élimination : Bruno est du collège L. Michel (1^re^ colonne du tableau).

2) Simon est du collège S. Veil (3^e^ ligne du tableau). Je peux compléter le tableau en ajoutant O pour OUI et X pour NON.

	L. Michel	G. Tillion	S. Veil	M. Curie
Dany	X		**X**	
Bruno	**O**		**X**	
Simon	X	X	**O**	X
Julia	X		**X**	X

J'en déduis alors que Julia est au collège G. Tillion et Dany au collège M. Curie.
Simon est du collège S. Veil, Julia est au collège G. Tillion et Dany au collège M. Curie.

PROBLÈME 4 : 104 pt **Puzzle.**

Pièces vertes : $\frac{35}{100} \times 1500 = 525$; pièces vertes : $\frac{12}{100} \times 1500 = 180$;
Pièces blanches : 1500 – (525 + 180) = 1500 – 705 = 795.
1) Il y a 795 pièces blanches.

Lubin met 6h pour faire le puzzle, pendant le même temps de 6h, Timothée fait l'équivalent de 2 puzzles, et Titouan l'équivalent de 6 puzzles.
À eux trois, en 6h, ils font donc l'équivalent de 9 puzzles (1 + 2 + 6).
Il faut donc diviser 6h par 9. On convertit 6h en minutes : 6h = 360 min.
360 ÷ 9 = 40.
2) Donc à eux trois, en se mettant ensemble, ils mettent 40 minutes pour finir ce puzzle.

QUESTION BONUS : 50 pt **Coureurs.**

D'après les deux premières affirmations, il y a, en tout, 12 + 7 = 19 dossards rouges.
Si 12 coureurs ayant un dossard rouge ont un dossard blanc devant eux, alors 12 coureurs ayant un dossard blanc ont un dossard rouge derrière eux. Et si 3 coureurs ayant un dossard blanc ont un dossard blanc devant eux, alors 3 coureurs ayant un dossard blanc ont un dossard blanc derrière eux.
Il y a donc en tout 15 dossards blancs (12 + 3 = 15).
(19 + 15 = 34).
Par conséquent, au total 34 coureurs participent à cette course.

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Puzzle.** (Voir corrigé page 12)

PROBLÈME 2 : 102 pt **Les quilles.**

Nombre de quilles que fait tomber Elsa : ______
Nombre de quilles que fait tomber Félix : ______ + 7
Nombre de quilles que fait tomber Maud : ______ + ______ + 14

1) Si Félix en a fait tomber 12, Elsa en fait tomber 12 – 7 = 5, et Maud 12 + 12 = 24.
À eux trois ils ont fait tomber : 12 + 5 + 24 = 41 quilles.

2) Si le nombre de quilles qu'a fait tomber Maud est le triple de celles que fait tomber Elsa, alors **Elsa a fait tomber 14 quilles, Félix 21 quilles (14 + 7 = 21) et Maud a fait tomber 42 quilles (14 × 3 = 42).**

PROBLÈME 3 : 103 pt **La pêche.**

1) La fraction de bonbons reçus par les trois premiers:
$$\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{20}=\frac{5}{20}+\frac{4}{20}+\frac{1}{20}=\frac{10}{20}=\frac{1}{2}$$
Il reste donc pour les autres la moitié des bonbons :
$$1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$$

2) **Chacun des quinze participants reçoit le quinzième de ce qu'il reste donc un trentième des bonbons** :
$$\frac{1}{2}\times\frac{1}{15}=\frac{1}{30}$$
On peut vérifier : $15\times\frac{1}{30}=\frac{1}{2}$

PROBLÈME 4 : 104 pt **Précision.**

$$\frac{17}{7}=2{,}428571\ 428571\ \dots$$

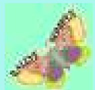
1)
Alphonse donnera deux billes à chacun de ses sept amis et il lui restera 3 billes. **Albert devra faire 3 voyages** et pour le 3e voyage il ne transportera que 3 tonnes.

2)
La part de chacun est 2,42 euros et il restera 6 cents à **Alphonsine**.
Chaque morceau de tuyau découpé par Albertine mesure 2,428 m et il reste 4 mm de tuyau !

QUESTION BONUS : 50 pt **Le Certif.**

« les images de légumes et de métiers sont au centre et côte à côte »
… … L M … … ou … … M L … …
« Les images d'animaux sont entre les fleurs et les métiers »
… … L M A F … … ou … … F A M L … …
« Les paysages sont à droite des légumes et à gauche des monuments historiques. Les monuments historiques et les fleurs sont aux extrémités. »
La seule solution est la suivante : F A M L P H.

Demi-finales



4e

CORRIGÉS

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

PROBLÈME 1 : 101 pt **Précision.**

(Voir corrigé page 13)

PROBLÈME 2 : 102 pt **Les germanistes.**

1)

$$180 \times \frac{2}{9} = \frac{180}{9} \times 2 = 20 \times 2 = 40$$

Il y a quarante élèves germanistes en sixième.

2)

Soit x le nombre d'élèves en quatrième.

$$\frac{5}{18} \times x = 30$$

$$\frac{1}{18} \times x = 6$$

$$x = 6 \times 18$$

$$x = 108$$

108 élèves sont scolarisés en quatrième.

.

PROBLÈME 3 : 103 pt **Fake news.**

Lundi : 3 ; Mardi : $3 \times 3 = 3^2 = 9$; Mercredi : $3^3 = 27$; Jeudi : 3^4 ; Vendredi : 3^5 ; Samedi : 3^6 ; Dimanche : $3^7 = 2187$.

1) **À part Paul, 2 187 personnes connaissent la fausse information le dimanche soir.**
2) $3^7 \times 3^7 = 3^{14} = 4\,782\,969$; **le dimanche suivant, Paul mis à part, 4 782 969 autres personnes connaissent la fausse information.**

PROBLÈME 4 : 104 pt **La machine à palindromes.**

* étape 1 : 87 + 78 = 165
* étape 2 : 165 + 561 = 726
* étape 3 : 726 + 627 = 1353
* étape 4 : 1353 + 3531 = 4884

1) **Il faudra quatre étapes à cette machine pour transformer 87 en nombre palindrome.**
2) **Le nombre palindrome obtenu est 4884.**

QUESTION BONUS : 50 pt **Championnat.**

Sur 100 élèves de l'école, il y a 56 filles ; parmi elles 28 assistent au match. Dans l'école, sur 100 élèves il y a donc 44 garçons ; parmi eux 11 assistent au match. En tout, 39 élèves assistent au match cela fait donc 39%.

Le pourcentage des élèves qui ont assisté au match est de 39%.

Autre méthode : (moyenne pondérée) $\frac{50 \times 56 + 25 \times 44}{100} = \frac{3900}{100} = 39.$

Mathématiques : l'essentiel c'est de participer !

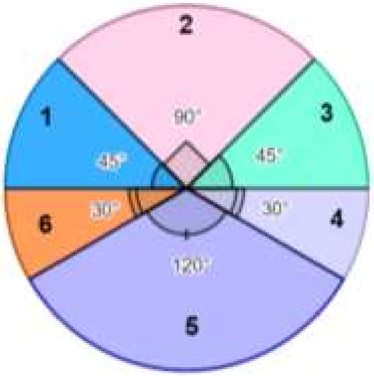
PROBLÈME 1 : 101 pt **La machine à palindromes.** (Voir corrigé page 14)

PROBLÈME 2 : 102 pt **Glaçant.**

1) $3{,}14 \times 3^2 \times 15 \approx 424$.
Le verre a un volume d'environ 424 cm3 soit une capacité d'environ 42,4 cL.
2) $3{,}14 \times 3^2 \times 1 \approx 28$ cm^3. $424 - 28 = 396$.
396 cm^3 est le volume maximal avec la marge de 1 cm.
33 cL = 330 cm^3. $396 - 330 = 66$; une fois le jus d'orange versé, il reste 66 cm^3.
Un glaçon a un volume égal à : $2^3 = 8$ cm^3.
$8 \times 8 = 64$ cm^3. **On peut donc rajouter 8 glaçons au maximum**.

PROBLÈME 3 : 103 pt **Ça roule.**

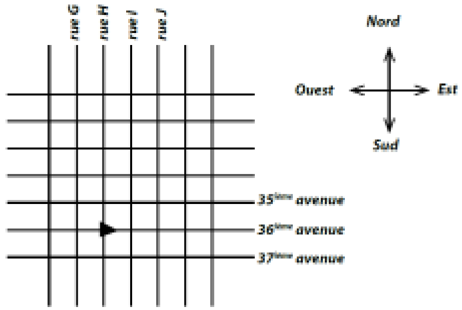
1) On ajoute les angles des secteurs 2, 4 et 6 :
$90 + 30 + 30 = 150$.
$$\frac{150}{360} = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$
La probabilité d'obtenir un nombre pair est de $\frac{5}{12}$.



2) On ajoute les angles des secteurs 3, 4, 5 et 6 :
$45 + 30 + 120 + 30 = 225$.
$$\frac{225}{360} = \frac{9 \times 25}{9 \times 40} = \frac{25}{40} = \frac{5}{8}$$
La probabilité d'obtenir un nombre supérieur ou égal à 3 est de $\frac{5}{8}$.

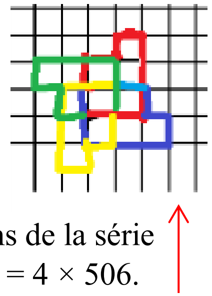
PROBLÈME 4 : 104 pt **De quoi se perdre !**

1) Pour la série des six étapes appliquée une fois : il va parcourir 9 blocs et tourner 5 fois.
$15 \times 9 = 135$ mètres ;
40 km/h = 40000m/3600s ≈ 11,11 m/s ;
135/11,11 ≈ 12,15 s ;
$12{,}15 + 5 \times 4 = 32{,}15$ s.
$32{,}15 \times 2024 = 65\,071{,}6$ s soit environ 1085 min soit 18 heures et 5 min



En calcul exact on obtient : $(135 \times \frac{9}{100} + 20) \times 2024/60 \approx 1085$ min.

Il arrivera donc le 1er janvier 2024 à 18 h 05.



2) **À l'arrivée, il sera dans la même position qu'au départ : coin de la rue H et de la 36ème avenue et il regarde vers l'Est**. En effet, au bout de 4 répétitions de la série des six étapes, on revient à la position initiale et $2024 = 4 \times 506$.

Ci-dessus : en rouge 1re série, en bleu 2e série, en jaune 3e série, en vert 4e série.

QUESTION BONUS : 50 pt **César !**

Décodons la phrase « Fvezs tsyv gixxi hiqm-jmrepi ! »

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Devient, avec le code César utilisant un décalage de 4 :																									
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D

La phrase reconstituée est donc : **Bravo pour cette demi-finale !**