Après le déjeuner, premier point du programme officiel (quelque peu nébuleux, d'ailleurs) : la cérémonie d'ouverture. Les équipes, certaines habillées de costumes traditionnels, d'autres de tenues élégantes, se dirigent vers le Théâtre Verdi. Les françaises, quant à elles, ont opté pour une tenue plus « street », c'est-à-dire les nouveaux T-shirts EGMO. (La guide, Alice, au goût raffiné, n'a pas l'intention de nous laisser nous permettre la même liberté lors de la cérémonie finale.) L'événement est étonnamment jovial, pigmenté d'humour italien et de musique. Bien évidemment, le public a également droit à quelques discours sérieux, notamment de la part de la ministre de l'éducation, dont l'institution a financé une grande partie de la compétition. Tout de suite après, le président de l'Unione Matematica Italiana, déçu que son institution n'ait pas été mentionnée, insiste également sur les mérites de cette dernière dans l'organisation de l'EGMO. Enfin, débute le parade des 51 équipes. Accompagnées de musique jazzy, sur le fond de magnifiques diaporamas animés, représentants les symboles des pays, les équipes défilent sur scène.



Après le repas, Anna, Laureline et Olivine se dirigent vers la salle de jeu. Dans cette véritable caverne d'Ali Baba, les candidates peuvent se distraire en jouant à des jeux de société ou bien en tentant de dompter les capricieux monocycles et divers skate boards. C'est là que Anna et Olivine font la connaissance de l'équipe Autrichienne qui a été fort étonnée de rencontrer deux françaises qui parlaient couramment Allemand. Une deuxième surprise linguistique les attendait car Anna et une candidate russe de l'équipe norvégienne entame une conversation cette fois en Russe. Olivine en est ravie car elle peut mettre à profit ses quelques mots appris dans le cours de LV2 russe.

Ensuite toutes les équipes participe à une chasse au trésor. Étant donné que la chasse au trésor dégénère en excuse pour visiter Florence et parler aux autres équipes, la question de la nature exacte du trésor qui attendait les candidates à l'issue de la chasse reste encore et toujours en suspens.



Chasse au trésor : Olivine (en violet) avec son équipe.

Le test a bien lieu...



Le restaurant de l'hôtel est formidable. On a droit à plein de plats typiques de l'Italie: la pizza, les pâtes à tous les sauces, le parmesan... A la qualité s'ajoute aussi la quantité. Comme le restaurant est un buffet en libre service, en chaque début d'après midi la pause digestion s'impose. Pendant que Olivine est en train d'abuser de la sieste, Anna va visiter Florence avec Alice, la guide de l'équipe française... Pendant qu'il continue assidûment de pleuvoir, les filles montent à travers les étroites ruelles de la ville et la foule toujours plus intense de touristes jusqu'au Palazzo Pizzi, en discutant au passage des grandes différences entre la culture italienne et française (en particulier du sujet sensible du bidet). Arrivées en haut, comme le vendeur, sans douter une seconde de leur bonne volonté, leur vend les billets pour visiter les jardins sans entrer à l'intérieur du palais, les filles ressortent le parapluie et partent à l'exploration du beau parc. En profitant de la magnifique vue panoramique sur les collines de Florence, demeurant charmeur malgré les conditions météorologiques, elles prennent quelques photos pour calmer enfin un peu la curiosité des familles laissées sans nouvelles.





Au retour, Alice raconte à Anna la vie à Rome pendant que cette dernière déguste une glace artisanale. Tellement enchantée par les histoires de sa guide et le dessert, celle-ci faillit laisser au vendeur de cartes "antiques"un billet de 20 € supplémentaire. Heureusement, l'homme extrêmement honnête lui rend la coupure avant que les filles ne sorte de la boutique. Enfin, elles retournent à l'hôtel.

Jour 4

La journée commence par le test.



Après les épreuves amusantes de ce matin, nous récupérons les petits cartons colorés à utiliser pendant l'épreuve,



puis nous nous retrouvons pour manger au restaurant toujours aussi exceptionnel de l'hôtel. Comme nous n'avons pas encore assez travaillé ce matin, Alice nous fait passer des questionnaires (en anglais!) avec des questions assez déstabilisantes comme "boys are naturally better in math than girls are. Strongly disagree? Disagree? Agree? Strongly agree?" Nous les complétons avec brio puis partons avec Alice pour une balade dans Florence.

On passe par plusieurs églises,



Olivine, Léonie et Anna



une magnifique vue de la ville



des petites rues pittoresques



et surtout, point le plus important de la ballade, le glacier. Malgré une météo dissuasive Olivine et Léonie ne se sont pas privées. Après l'effort, le réconfort !



Après le dîner on glande un moment dans la chambre puis on finit par se décider à rejoindre la salle de jeux, où nous entamons une partie endiablée de Dixit. Les joueuses varient au cours de la partie et nous la terminons 2h plus tard entre françaises (les plus persévérantes). C'est la qu'on réalise qu'il est minuit et qu'on part demain à 8h20 pour Pise.

Ce matin, les participants et leur guide partent en bus visiter Pise et Lucca, tandis que les leaders et deputy leaders ont la coordination afin de noter les exercices des candidats. Après un trajet en bus pendant lequel nous jouons à deviner des mots, nous (les contestants) arrivons à Pise/Pisa près de la "place des miracles" où se trouve la célèbre tour penchée à côté

de la cathédrale et du baptistère (bâtiment rond).



Bien plus impressionnant que la tour elle-même, une foule de touristes du monde entier qui la "soutient".

Suit une visite de la ville accompagnée par une guide pour les équipes de notre bus. Après avoir brièvement visité la Scuola Normale Superiore, nous nous dirigeons vers la pizzeria où nous mangerons, tout en écoutant les commentaires de la guide sur l'histoire de Pise (où est né Galileo Galilei). Arrivés à notre rendez-vous, nous avons droit à des parts de pizza avec différentes garnitures.



Tout au long du trajet et du repas, nous échangeons avec des membres des autres équipes (beaucoup en anglais mais aussi les autres langues que nous connaissons).

Nous repartons en bus visiter Lucca (le trajet est l'occasion de se reposer). Une fois franchis les murs de la ville, nous découvrons des endroits très jolis comme l'ancien amphithéâtre romain où des maisons et une place ont été construites...

Nous avons ensuite une heure avant de repartir. Nous en profitons pour retourner nous promener dans la ville et certaines choisissent des glaces.



Nous rentrons en bus, et retrouvons Noémie et Ippolyti. Tous les exercices de l'équipe française ont reçu une note sauf pour l'exercice 4 pour lequel les discussions sont toujours en cours... Les débats acharnés auront lieu jusqu'à tard la nuit.



Source: instagram de l'EGMO, #egmo2018 #mathproblems #mathmemes#memes

Alice explique aux contestants les règles pour le team contest de demain.

Tôt le matin, nous nous jetons sur les téléphones pour apprendre les résultats de la compétition. Tous les points ont été héroïquement sauvés: 28 sur 28 pour l'exercice 4! Deux médailles de bronze et deux d'argent!

L331 VIIIIOIICII	,	1	U	- 1	U	U	9	
<u>Léonie Kittel</u>	7	1	7	7	1	0	23	
<u>Laureline Legros</u>	6	1	0	7	1	0	15	
Anna Luchnikov	7	1	1	7	7	0	23	
Olivine Silier	7	1	0	7	0	0	15	
	_	_		_		_		

L'esprit léger et comblées, nous nous dirigeons vers la salle où a lieu la compétition d'équipes et y passons encore un moment amusant et plein d'entrain avec les filles de la Belgique.

European Girls' Mathematical Olympiad

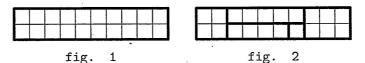
Mathematics Challenge for Teams

Problems by: F.Ballini, E.Callegari, L.Ferrigno, G.Marini, P.Perfetti, A.Sgueglia, R.Tauraso, R.Vacca, A.Veronese.

1 4 1	
1.	How many integers n , with $9500 \le n \le 9700$, are relatively prime with 9595?
2.	Let p and q be prime numbers such that $pq = 11663$. Find $p + q$.
3.	Consider the list of all positive divisors of 720^2 , in ascending order from 1 to 720^2 . Find the $68th$ number of the list.
4.	Consider the list, in ascending order, of all positive integers that are either powers of 7 or sum of mutually distinct powers of 7. Thus the first elements of the list are: $1, 7, 8, 49, 50, 56, \ldots$. Find the last 4 digits of the $49th$ number of the list.
5.	Find the smallest positive integer such that the product of all its positive divisors is 72^{35} .
6.	The area of the triangle \mathcal{T} is a 4 digits integer. Moreover, \mathcal{T} has two altitudes of length 99 and 101. How many different values are possible for the area of \mathcal{T} ?
7.	In the triangle ABC we have $AB=50$ and $BC=AC=2018$. Let P and Q be the points of the side AC such that the incircle is tangent in P and the excircle is tangent in Q . Find the length of PQ .
8.	A number x is the sum of mutually distinct $2017th$ -powers of odd numbers. Let r be the remainder of the division of x by 2018. How many different values are possible for r ?
9.	In the $Fox\ Game$ there are two bags full of coins: the First One with 7395 coins and the Second One with 6503 coins. Two types of moves are allowed:
	move of type 1 : remove x coins from the First Bag, with $1 \le x \le 18$,
	move of type 2 : remove y coins from the Second Bag, with $1 \le y \le 30$,
	Two players make alternately their moves. The loser is the one who removes the last coin. A move that guarantees the player the existence of a winning strategy is called $Fox\ Move$ and its corresponding $Fox\ Number$ is $100m+t$ where m is the type of move (1 or 2) and t is the number of removed coins. Find the sum of all the $Fox\ Numbers$ of the initial position of the game. (If the initial position has no $Fox\ Moves$ then the answer is 0).
10.	In the triangle ABC the altitudes from the points A, B and C have length 63, 28 and 27, respectively.
	Let P be a point inside the triangle, whose distances from the sides AB and AC are 6 and 4, respectively. Find the distance from P to BC .
11.	Find the number of ordered pairs (x, y) of positive integers such that:
	$xy + 3 \cdot \mathbf{LCM}(x, y) = 2018 + 6 \cdot \mathbf{GCD}(x, y),$
	where \mathbf{LCM} means "least common multiple" and \mathbf{GCD} means "greatest common divisor".
12.	Mark and Claudia are playing the following game: they put in a box 673 white balls and 672 black balls, then they pick up one ball: if it is white the winner is Claudia, otherwise the winner is Mark. But the game is not fair, so Mark proposes to change the rules in the following way: first they randomly remove 5 balls (without looking at them) and only then they pick up the ball to decide the winner. With the new rules, what is the probability that Claudia is the winner? (Write the solution in the form $\frac{m}{n}$, with m and n positive and relatively prime, and give $m+n$ as answer).
13.	Let P be a polynomial with integer coefficients such that $P(1) = 11$ and $P(12) = k$, where k is a positive 4 digits integer. How many different values are possible for k ?

14. Find the largest integer n such that the inequality $x^{7x} \le x^n + 1 - x$ holds for every $0 < x \le 1$.

- Let \mathcal{F} be the family of all 4-tuples (a, b, c, d) of integers, with $0 \le a, b, c, d \le 100$, such that $\max\{a, b\} \le \max\{c, d\}$ and $\max\{a, c\} \le \max\{b, d\}$. Find the number of elements of \mathcal{F} . (If the result has more than 4 digits, give only the last 4 digits as answer.)
- The area of the triangle ABC is 5040 and AC > AB. Let AM and AN be, respectively, the bisector and the median from vertex A. The area of AMN is 840 and AM = 70. Find the length of the median from the vertex B.
- 17. P is a polynomial of degree 7 such that $(x+1)^4$ divides P(x)-32 and $(x-1)^4$ divides P(x)+32. Find the value of P(2).
- A 6-tuple $(n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6)$ of positive integers is called **hexagonal** if there exists a hexagon, with all internal angles equal to 120°, such that, clockwise, the lengths of the sides are $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6$, respectively. How many hexagonal 6-tuples are there such that the perimeter of the corresponding hexagon is 15?
- All the 12 pentagonal faces of a soccer ball (i.e. a truncated icosahedron) are black while the 20 hexagonal faces are blue or red. If there are no blue hexagons that share an edge, what is the maximum number of blue faces?
- The rectangle 2 × 10 in picture 1 is covered exactly and without overlapping by 5 rectangles with integer sides. Picture 2 shows an example of admissible covering. How many different coverings are possible?



- Let ABCD be a cyclic quadrilateral whose diagonals intersects in M and are orthogonal. Let P, Q, R, and S be the projections of M onto DA, AB, BC, e CD, respectively. Finally let AB = 51, CD = 68 and DA = 75. Find the area of PQRS. (Write the solution in the form $\frac{m}{n}$, with m and n positive and relatively prime, and give the last 4 digits of m + n as answer).
- Let S be the set of positive integers whose ternary representation (i.e. base 3) has at most 2018 digits, each of them equal to '1' or to '0'. Find the smallest integer k which is larger than the sum:

$$720 \cdot \sum_{n \in \mathcal{S}} \frac{3n+2}{n(3n+1)}.$$

- The lengths of the sides of the triangle ABC are 3, 5 and 7. Let G be the centroid of ABC and let DEF be the triangle whose vertices are the projections of G onto the sides of ABC. Find the ratio \mathcal{R} of the area of DEF to the area of ABC. (Write the solution in the form $\frac{m}{n}$, with m and n positive and relatively prime, and give m+n as answer).
- In a scalene triangle the lengths a, b and c of the sides are integers such that $a^2 + b^2 + c^2 = 2018$. Find the perimeter of the triangle.

L'après-midi, certaines vont au super-marché pour acheter quelques spécialités de la Toscane et gâter leurs familles, après quoi a lieu cérémonie de remise de prix.



Merci à la maman de Laureline pour cette belle photo.

Toute aussi légère et divertissante que la cérémonie d'ouverture, elle enchante le jeune public, en déplaisant cependant à certains leaders de pays de l'Est, plus conservatifs....

Parmi les récompenses tout à fait attendues comme de médailles de bronzes, d'argents et d'or, le jury a décerné des prix en catégories (secrètes) assez peu conventionnelles, comme l'utilisation de pancartes: "Water", "WC", "Paper" (cités ci-dessus). La heureuse gagnante du concours "Paper" a réussi d'utiliser 67 feuilles de papier! Et la double gagnante "Water" -"WC" a bu 8 bouteilles de l'eau!

La journée se termine avec un buffet royal au Palazzo Borghese jusqu'à tard le soir.



Palazzo Borghese Ricevimenti e Banchetti. Source: Instagram EGMO

Le réveil à 6h00 pile le lendemain matin promet d'être violent...

Nous profitons de cette occasion pour remercier les organisateurs, les animatheurs et préparateurs, nos leaders Noémie et Ippolyti pour cette expérience inoubliable!