

Senior 1

MC:	+12 en cas de bonne réponse,	-3 en cas de mauvaise réponse,	0 si non répondu
T/F:	+3 pour chaque bonne réponse,	-3 pour chaque mauvaise réponse,	0 si non répondu
NUM:	+12 pour une bonne réponse,	0 si faux ou laissé vide	

Question 1 (MC):

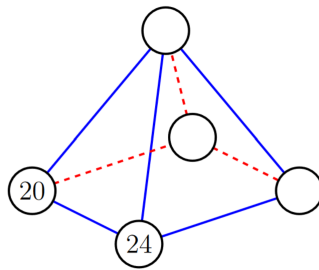
Combien y a-t-il d'entiers positifs à deux chiffres dont le produit des deux chiffres est un carré parfait strictement positif ?

- A: 9
- B: 13
- C: 15
- D: 17
- E: 18

Question 2 (MC):

Sur chaque sommet de la pyramide ci-dessous, Emily écrit un entier strictement positif tel que pour chacune des cinq faces, la somme des nombres sur ses sommets est la même. Elle a déjà écrit 20 et 24 sur deux sommets voisins, comme indiqué ci-dessous. Quelle sera la somme de tous les nombres quand elle aura terminé ?

- A: 101
- B: 132
- C: 145
- D: 146
- E: On ne peut pas savoir



Question 3 (MC):

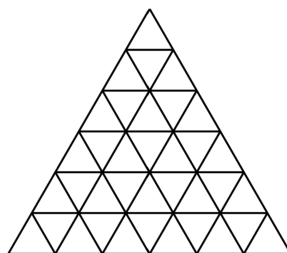
Deux parents, de 50 et 46 ans, ont trois enfants, de 12, 13 et 15 ans. Quel âge aura l'aîné lorsque la somme des âges des parents sera le double de la somme des âges des enfants ?

- A: 17
- B: 19
- C: 20
- D: 21
- E: 24

Question 4 (MC):

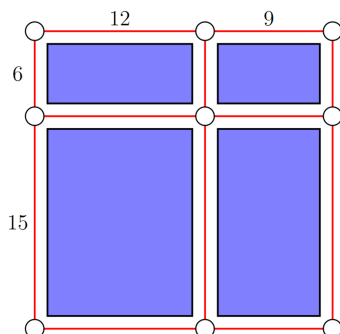
Sur le diagramme suivant, quel est le plus petit nombre de triangles qu'on peut colorier en rouge pour que chaque triangle non-colorié partage un côté avec un triangle rouge ?

- A: 9
- B: 10
- C: 12
- D: 15
- E: 21



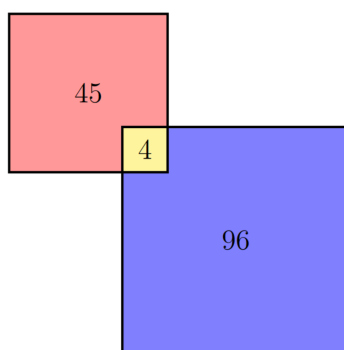
Question 5 (NUM):

Le siège des Olympiades de Mathématiques se compose de quatre bâtiments rectangulaires, comme illustré ci-dessous en bleu. À chaque coin de rue se trouve un stand de nourriture, indiqué par un cercle. Jana veut tous leur rendre visite en un seul voyage. Elle peut commencer et finir celui-ci où elle veut et doit marcher le long des lignes rouges. Quelle distance doit-elle parcourir au minimum ?



Question 6 (NUM):

Ruhi a un jardin formé de deux carrés superposés, comme le montre l'image ci-dessous. Elle fait pousser des fleurs rouges dans la région rouge d'aire 45, des fleurs jaunes dans la région jaune d'aire 4, et des fleurs bleues dans la région bleue d'aire 96. Si la région jaune est un carré, quel est le périmètre du jardin de Ruhi ?



Question 7 (NUM):

Mathys a un bocal avec des bonbons de 20 saveurs différentes, et chaque saveur apparaît 20 fois. Un par un, il prend un bonbon au hasard et le mange. Quel est le plus petit nombre de bonbons que Mathys doit manger pour s'assurer d'avoir mangé 20 bonbons de la même saveur ou d'avoir goûté chaque saveur au moins une fois ?

Question 8 (NUM):

Quel est le plus grand nombre tel que toute paire de chiffres consécutifs qui le compose forme un carré parfait à deux chiffres ?

Question 9 (T/F):

Deux entiers strictement positifs a, b sont amis si $a = 3b + 2$ ou $b = 3a + 2$. Lesquelles de ces propositions sont vraies ?

- A: Un nombre pair et un nombre impair peuvent être amis.
- B: Il existe un nombre qui est ami avec deux nombres.
- C: Deux nombres premiers peuvent être amis.
- D: Il existe deux nombres amis qui sont tous deux divisibles par 5.

Question 10 (T/F):

Un facteur veut distribuer le courrier sur une route circulaire comportant 42 maisons. Il commence par une maison et se déplace dans le sens des aiguilles d'une montre, en sautant toujours exactement n maisons avant de s'arrêter à la maison suivante. Pour quelles valeurs de n visite-t-il chaque maison ?

- A: 23
- B: 24
- C: 25
- D: 26

Senior 2

MC:	+16 en cas de bonne réponse,	-4 en cas de mauvaise réponse,	0 si non répondu
T/F:	+4 pour chaque bonne réponse,	-4 pour chaque mauvaise réponse,	0 si non répondu
NUM:	+16 pour une bonne réponse,	0 si faux ou laissé vide	

Question 11 (MC):

Cinq personnes font chacune une affirmation à propos du nombre de menteurs parmi eux :

- Elisabeth : "Deux d'entre nous sont des menteurs !"
- Guy : "Trois d'entre nous sont des menteurs !"
- Karin : "Quatre d'entre nous sont des menteurs !"
- Ignazio : "Trois d'entre nous sont des menteurs !"
- Viola : "Nous sommes tous des menteurs !"

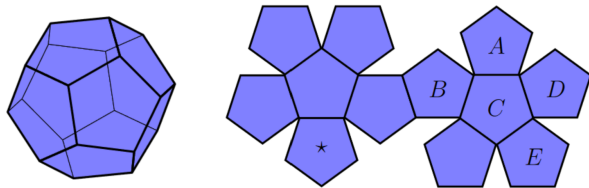
Combien y'a-t-il de menteurs ?

- A: 2
- B: 3
- C: 4
- D: 5
- E: On ne peut pas savoir

Question 12 (MC):

Un dodécaèdre est un solide ayant 12 faces pentagonales, comme indiqué à gauche. Si la forme sur la droite était pliée en un dodécaèdre, quelle face serait opposée à celle marquée d'une étoile ?

- A: A
- B: B
- C: C
- D: D
- E: E



Question 13 (MC):

Soit $x > 0$ un nombre réel tel que $x + \frac{1}{x} = 3$. Que vaut $x^4 + \frac{1}{x^4}$?

- A: 47
- B: 52
- C: 77
- D: 81
- E: On ne peut pas savoir

Question 14 (MC):

Paul a écrit un nombre fini de nombres rationnels différents au tableau. Il fait l'observation suivante : le produit de deux nombres différents du tableau est toujours, lui aussi, inscrit au tableau. Au maximum, combien de nombres y'a-t-il au tableau ?

- A: 2
- B: 3
- C: 4
- D: 5
- E: Plus que 5

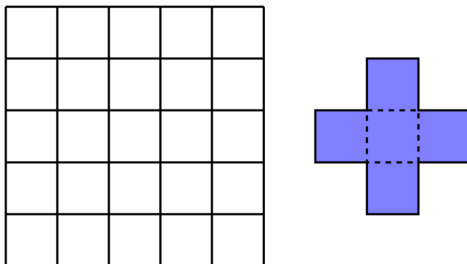
Question 15 (NUM):

Le périmètre de chacun des petits rectangles bleus ci-dessous est indiqué. Quel est le périmètre du grand rectangle extérieur ?

	81	
37	60	46
	64	

Question 16 (NUM):

Une croix suisse est la forme composée de 5 carrés illustrée ci-dessous. Au maximum, combien de carrés d'une grille 5×5 peut-on colorier en rouge, pour que toute croix suisse formée par les lignes de la grille contienne au plus 1 carré rouge ?



Question 17 (NUM):

Bora et Jonah, ainsi que leurs 4 autres amis, veulent s'asseoir autout d'une table ronde avec 6 chaises différentes. Si Bora et Jonah ne veulent pas être assis à côté, combien y'a-t-il de plans de table possibles ?

Question 18 (NUM):

Quel est le plus petit entier strictement positif dont les restes sont différents après une division par chacun des nombres 1, 2, 3, 4, 5 ?

Question 19 (T/F):

Viviane a un sablier de 8 minutes et un sablier de 11 minutes. Si le sable des deux sabliers est à l'arrêt, quelles durées (en minutes) Viviane peut-elle mesurer exactement, à partir de maintenant ?

- A: 12
- B: 14
- C: 16
- D: 21

Question 20 (T/F):

Quelles affirmations sont vraies au sujet de la suite infinie $7, 77, 777, \dots$?

- A: La suite contient un nombre divisible par 9.
- B: La suite contient deux nombres dont la différence est divisible par 101.
- C: La suite contient un carré parfait.
- D: La suite contient exactement un nombre premier.

Senior 3

MC:	+20 en cas de bonne réponse,	-5 en cas de mauvaise réponse,	0 si non répondu
T/F:	+5 pour chaque bonne réponse,	-5 pour chaque mauvaise réponse,	0 si non répondu
NUM:	+20 pour une bonne réponse,	0 si faux ou laissé vide	

Question 21 (MC):

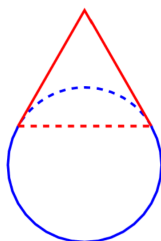
Parmi les nombres $1^1, 2^2, 3^3, \dots, 2024^{2024}$, combien sont des carrés parfaits ?

- A: 1012
- B: 1013
- C: 1034
- D: 1056
- E: 2023

Question 22 (MC):

Tobias a dessiné une goutte d'eau composée d'un cercle de rayon 1 et d'un triangle équilatéral, de sorte que deux des côtés du triangle sont tangents au cercle. Quelle est l'aire de sa goutte d'eau ?

- A: $\pi + \sqrt{3}$
- B: $\pi + \frac{2\sqrt{3}}{3}$
- C: $\frac{\pi}{3} + \sqrt{3}$
- D: $\frac{\pi}{3} + 2\sqrt{3}$
- E: $\frac{2\pi}{3} + \sqrt{3}$



Question 23 (MC):

Parmi les cinq personnes que sont Arnaud, Bibin, Chengjie, David et Elia, deux ont comploté pour voler tous les biscuits de la boîte à biscuits. Une personne est le voleur qui a volé les biscuits et la deuxième personne est le complice, qui a aidé le voleur et est également coupable. Seuls les trois innocents sont assurés de dire la vérité. Voici ce qu'ils ont à dire :

- Arnaud: "Ni Bibin ni David n'est le voleur"
- Bibin: "Chengjie n'est pas le voleur et David n'est pas le complice"
- Chengjie: "Ni Arnaud ni Elia n'est le voleur"
- David: "Ni Chengjie ni Elia n'est le complice"
- Elia: "Arnaud n'est pas le complice"

Qui est le voleur ?

- A: Arnaud
- B: Bibin
- C: Chengjie
- D: David
- E: Elia

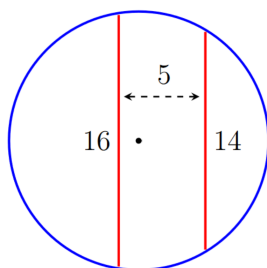
Question 24 (MC):

Soient a, b, c des entiers strictement positifs tels que $a + b, b + c, c + a$ sont des carrés parfaits distincts. Quelle est la plus petite valeur possible de $a + b + c$?

- A: 7
- B: 14
- C: 25
- D: 55
- E: 77

Question 25 (NUM):

On considère un cercle de rayon r . À l'intérieur de celui-ci, deux cordes parallèles ont des longueurs de 14 et 16 et sont séparées par une distance de 5. Que vaut r^2 ?



Question 26 (NUM):

Quel est le plus grand entier n tel que $n^2 + 2n - 2024$ est un carré parfait ?

Question 27 (NUM):

Combien de nombres à 10 chiffres dont les chiffres sont tous 1 ou 2, sont divisibles par 3 ?

Question 28 (NUM):

Quel est le plus petit entier strictement positif qui contient chacun des chiffres 1, 2, 3, 4 et qui est divisible par chacun des nombres 1, 2, 3, 4 ?

Question 29 (T/F):

Soient 5 cercles dans le plan. Quelles affirmations suivantes sont possibles ?

- A: Chaque cercle est tangent à exactement deux autres cercles.
- B: Chaque cercle est tangent à exactement trois autres cercles.
- C: Chaque cercle est tangent à un nombre différent d'autres cercles.
- D: Chaque paire de cercles a exactement un cercle tangent commun.

Question 30 (T/F):

On colorie tous les entiers de 1 à 100 en rouge, vert, ou bleu. Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont nécessairement vraies ?

- A: Il existe deux nombres de même couleur avec une différence divisible par 33.
- B: Il existe deux nombres de même couleur dont le rapport est 1 : 2 ou 1 : 3.
- C: Il existe 4 carrés parfaits de même couleur.
- D: Il existe trois nombres de même couleur dont la somme vaut 100.