

## 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):

Arnaud, Luna et Rada ont inventé un système dans lequel chaque lettre de l'alphabet a une valeur entière et chaque mot vaut la somme de ses lettres. ARNAUD vaut 15 et LUNA vaut 17. Étant donné que A vaut 1 et L vaut 10, combien vaut RADA?

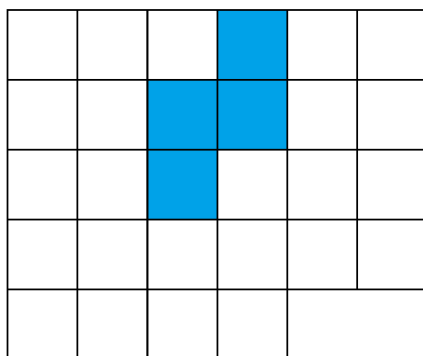
- A: 5                      B: 6                      C: 7                      D: 8                      E: 9

### Question 2 (INT):

Quel est le plus petit nombre de cookies qui peut être réparti équitablement (de telle manière que chacun reçoive le même nombre entier de cookies) parmi 3, 4, 5 ou 6 personnes?

### Question 3 (MC):

Viviane veut peindre les carreaux de sa salle de bains. Elle a déjà coloré quatre carreaux en bleu et souhaite peindre les autres carreaux avec d'autres couleurs, de manière à ce que chaque couleur soit utilisée pour exactement quatre carreaux et que ces quatre carreaux aient la même forme que les carreaux bleus (la forme peut être tournée et réfléchiée). Quel est le plus petit nombre de carreaux qui vont rester non coloriés?



- A: 0  
B: 2  
C: 4  
D: 6  
E: 8

### Question 4 (INT):

Jana pense à un nombre à cinq chiffres et Tim veut le deviner. La première fois, il devine 20489 et Jana lui dit que deux chiffres exactement sont corrects et à la bonne place. La fois suivante, il devine 15673 et Jana lui dit que trois chiffres exactement sont corrects et à la bonne place. Compte tenu de ces informations, quel est le plus grand nombre possible auquel Jana aurait pu penser ?

### Question 5 (MC):

Iman dessine un triangle sur une feuille de papier. Elle mesure les longueurs des côtés en centimètres et écrit ces trois nombres. L'un des triplets suivants ne peut pas avoir été obtenu ainsi. Lequel est-ce?

- A: 1, 2, 2                      B: 1, 1, 3                      C: 2, 3, 3                      D: 3, 4, 5                      E: 2, 4, 5

### Question 6 (INT):

1000 habitants de Moutier ont répondu à un sondage. 625 ont répondu qu'ils aiment boire du café. 462 ont dit qu'ils aiment boire du thé. 333 ont dit qu'ils n'aiment aucun des deux. Combien d'entre eux aiment boire aussi bien du café que du thé?

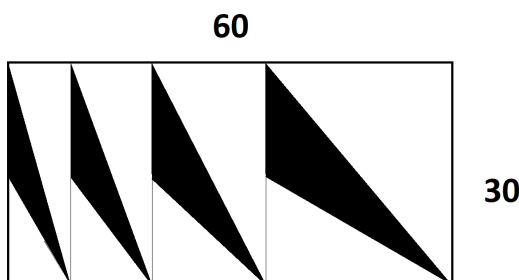
### Question 7 (MC):

Quirin écrit un nombre d'un seul chiffre. Lia le regarde et sourit. Il ajoute ensuite un second chiffre à gauche du premier, et Lia remarque "Wow! C'est le carré du nombre précédent." Il ajoute ensuite un troisième chiffre à la gauche de ce nombre, et Lia s'exclame "Incroyable! C'est de nouveau le carré de ton nombre précédent!". Quel est le premier nombre que Quirin a écrit?

A: 4                      B: 5                      C: 6                      D: 7                      E: 8

### Question 8 (INT):

Pour son projet artistique, Ivan a divisé une toile de  $30 \times 60$  en rectangles parallèles et a peint un triangle noir dans chaque rectangle, comme le montre l'image. Étant donné que le côté le plus à gauche de chaque triangle a une longueur de 15, quelle est l'aire de la toile qui est restée blanche ?



### Question 9 (MTF):

Soient  $a$  et  $b$  des entiers positifs. Lesquelles des affirmations suivantes sont possibles?

- A:  $a + b = 100$  et  $a - b = 4$
- B:  $a \times b = 100$  et  $a - b = 4$
- C:  $a + b = 100$  et  $a/b = 4$
- D:  $a \times b = 100$  et  $a/b = 4$

### Question 10 (MTF):

Il y a quatre portes en ligne, numérotées  $A, B, C$  et  $D$  dans cet ordre. Une porte peut mener à une pièce pleine de fraises, mais sinon elle mène à une pièce vide. Grâce à ses recherches scientifiques, Roger a découvert quatre informations concernant les portes :

- Au moins une des portes  $A, B$  et  $C$  mène à des fraises.
- Il y a deux portes côte à côte qui mènent toutes les deux à une pièce vide.
- Si  $A$  mène à des fraises, alors  $C$  mène également à des fraises.
- $B$  et  $D$  mènent à la même pièce.

Derrière quelles portes Roger est-il assuré de trouver des fraises?

A: A                      B: B                      C: C                      D: D

## 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):

Anaëlle, Bibin, Cyril, David et Ema jouent un tournoi de ping-pong. Chaque paire de joueurs joue exactement une fois l'une contre l'autre. Si Anaëlle et Bibin ont tous deux gagné trois fois, quel est le plus grand nombre possible de victoires totales que David et Ema peuvent avoir ensemble?

- A: 3                      B: 4                      C: 5                      D: 6                      E: 7

### Question 12 (INT):

Chaque seconde, l'horloge cassée de Barbara avance aléatoirement de 2 secondes ou recule d'une seconde. Si l'horloge affiche initialement l'heure correcte, combien d'heures différentes pourrait-elle afficher une minute plus tard ?

### Question 13 (MC):

Viola, Alain, Ueli, Simonetta et Guy sont assis sur un banc. Alain est assis au milieu. De combien manières possibles peuvent s'asseoir Viola, Ueli, Simonetta et Guy de telle manière que Viola soit assise à côté de Simonetta?

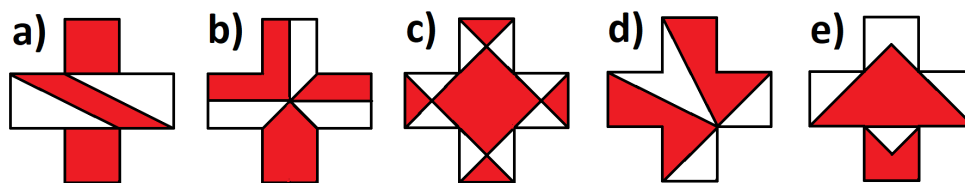
- A: 2                      B: 4                      C: 8                      D: 12                      E: 16

### Question 14 (INT):

Sur un tableau noir, il y a 10 nombres entiers positifs distincts. Exactement six d'entre eux sont divisibles par 9 et exactement sept d'entre eux sont divisibles par 7. Quelle est la valeur minimale que peut avoir le plus grand de ces nombres ?

### Question 15 (MC):

Beat a proposé plusieurs logos alternatifs pour les Olympiades suisses de Mathématiques. L'un d'eux a une plus grande aire colorée que le reste. Duquel s'agit-il?



- A: a)                      B: b)                      C: c)                      D: d)                      E: e)

### Question 16 (INT):

Sur un tableau noir, il y a plusieurs entiers positifs et aucun nombre n'apparaît deux fois. Romina calcule le produit des deux plus petits nombres et obtient 49. Elle calcule ensuite le produit des deux plus grands nombres et obtient 2550. Quelle est la somme de tous les nombres inscrits au tableau ?

### Question 17 (MC):

David donne à Julia une devinette sur son anniversaire. Il dit : "Si j'additionne le nombre du jour et le nombre du mois, j'obtiens un cube parfait. Et si j'ajoute 1 au nombre du jour, j'obtiens exactement trois fois le nombre du mois". Quand est-ce que David fête son anniversaire ?

- A: hiver                      B: printemps                      C: été                      D: automne                      E: on ne peut pas savoir

### Question 18 (INT):

Il y a 5 ampoules disposées en cercle. Le fait de toucher l'une d'entre elles modifie son état et celui de ses deux voisines, de l'état éteint à l'état allumé et vice versa. Si toutes les ampoules sont initialement éteintes, quel est le nombre minimal de fois qu'il faut toucher une ampoule pour que toutes les ampoules soient allumées ?

### Question 19 (MTF):

Soient  $a$ ,  $b$  et  $c$  des nombres entiers positifs distincts. Lesquels des affirmations suivantes sont possibles?

- A:  $a + b$ ,  $b + c$  et  $c + a$  sont tous des nombres premiers.
- B:  $a \times b$ ,  $b \times c$  et  $c \times a$  sont tous des carrés parfaits.
- C:  $a/b$ ,  $b/c$  et  $c/a$  sont tous des entiers.
- D:  $|a - b|$ ,  $|b - c|$  et  $|c - a|$  sont tous égaux.

### Question 20 (MTF):

Le gardien de but Yann joue un match de football tous les jours du lundi au vendredi. Yann a fait au moins 10 arrêts par match et il a fait chaque jour un nombre différent d'arrêts. Le lundi, Yann a fait deux arrêts de plus que le mardi et le mercredi réunis. Le jeudi, Yann a fait deux fois plus d'arrêts que le lundi, et le vendredi Yann a fait 23 arrêts. Lesquelles des affirmations suivantes doivent être vraies?

- A: Yann a fait plus d'arrêts le lundi que le vendredi.
- B: Yann a fait le plus d'arrêts le jeudi.
- C: Yann a fait plus de 110 arrêts au total cette semaine.
- D: Yann a fait un nombre impair d'arrêts au total.

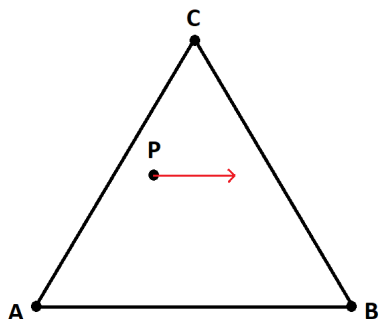
### Senior 3

---

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):

Un rayon de lumière part d'un point  $P$  situé à l'intérieur d'un triangle équilatéral  $ABC$  dont les côtés sont des miroirs. Si le rayon se déplace initialement parallèlement à la face inférieure, lequel des 4 points le rayon rencontre-t-il en premier ?



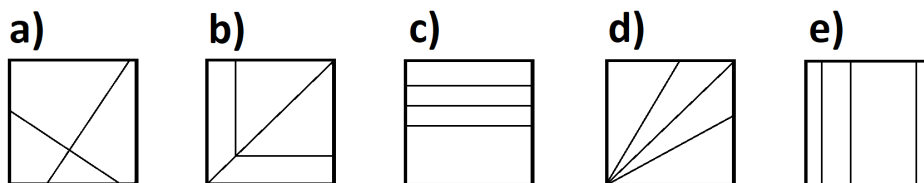
- A: A
- B: B
- C: C
- D: P
- E: Aucun

### Question 22 (INT):

Une tortue court un 100-mètres. Elle commence à une vitesse de 1 mètre par secondes, mais elle se fatigue rapidement et sa vitesse diminue de moitié à chaque fois qu'elle a parcouru une distance qui est un multiple de 11 mètres. Combien de secondes se sont écoulées lorsqu'elle finit?

**Question 23 (MC):**

Viera prend un papier carré, le plie une fois, puis plie à nouveau la forme plate obtenue. Puis elle ouvre le papier. Quel motif ne peut-elle pas voir ?



A: a)

B: b)

C: c)

D: d)

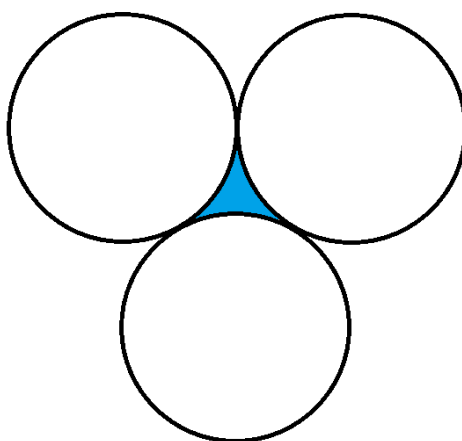
E: e)

**Question 24 (INT):**

Il y a 179 boîtes de Rösti numérotées de 1 à 179 sur une étagère de la Migros. D'abord, Tanish entre et emporte toutes les boîtes portant un multiple de 4. Puis Valentina vient et prend toutes les boîtes restantes avec un multiple de 6 sur elles. Enfin, George vient et prend toutes les boîtes avec un multiple de 9. Combien de boîtes de Rösti sont encore sur l'étagère ?

**Question 25 (MC):**

Trois cercles de rayon 1 sont deux à deux tangents extérieurement. Quelle est la taille de la petite surface au centre de cette forme ?



A:  $\sqrt{3} - 1$

B:  $\sqrt{3} - \pi/2$

C:  $\pi/2 - 1$

D:  $\pi^2 - 9$

E:  $\pi - 3$

**Question 26 (INT):**

Un tournoi de football se déroule entre Aarau, Bâle, Genève, Sion et Winterthur. En cas de match nul, les deux équipes obtiennent un point ; dans le cas contraire, le gagnant obtient 3 points, tandis que le perdant obtient 0. Chaque équipe joue contre chaque autre équipe exactement une fois. Aarau a 9, Bâle a 4, Genève a 8 et Sion a 2 points. Combien de points a Winterthur ?

**Question 27 (MC):**

Sur un cube de côté 1, quelle est la longueur du plus petit chemin à sa surface reliant deux sommets opposés ?

A:  $1 + \sqrt{2}$

B:  $3/2$

C:  $\sqrt{3}$

D:  $2$

E:  $\sqrt{5}$

### Question 28 (INT):

Quatre singes tentent de grimper à un grand arbre. Chaque singe commence sur le sol et porte initialement 12 bananes. Pour se déplacer, un singe doit manger des bananes. Après avoir mangé une banane, le singe peut se déplacer jusqu'à 3 mètres vers le haut avant de devoir manger la suivante. S'il ne mange pas, il se fatigue et ne peut plus monter. Si deux singes sont à la même hauteur, l'un d'eux peut donner n'importe quel nombre de bananes à l'autre, mais aucun singe ne peut jamais porter plus de 12 bananes. Les singes ne redescendent jamais.

Quelle est la taille maximale en mètres de l'arbre si au moins un des singes peut atteindre le sommet (avec une stratégie suffisamment intelligente)?

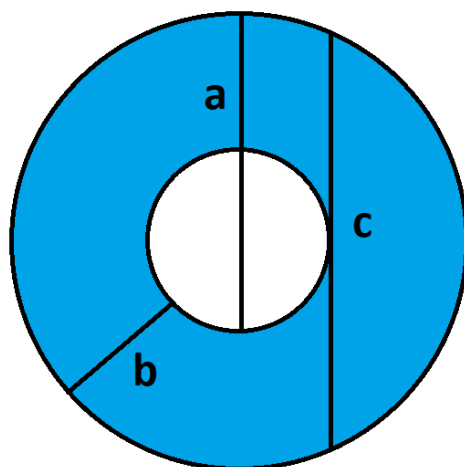
### Question 29 (MTF):

Soit  $x$  un nombre entier positif qui n'est pas divisible par 10 et soit  $y$  le nombre que l'on obtient en inversant l'ordre de ses chiffres. Lesquelles des affirmations suivantes sont correctes?

- A: Si  $x$  est divisible par 3, alors  $y$  est aussi divisible par 3
- B: Nous avons toujours  $8 \cdot y \geq x$
- C: Il existe un infinité de  $x$  tels que  $x$  et  $y$  soient tous les deux des carrés parfaits
- D: Nous avons toujours soit  $x = y$ , soit  $|x - y| \geq 9$

### Question 30 (MTF):

Lesquelles des formules suivantes pour l'aire de la région colorées sont-elles correctes?



- A:  $\pi \times c^2/4$
- B:  $2\pi \times b$
- C:  $\pi \times a \times b$
- D:  $\pi \times (c - b)^2$