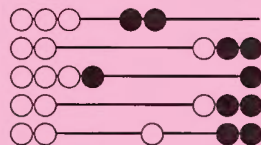




**OLYMPIADE
MATHÉMATIQUE BELGE**



Quarante-huitième Olympiade Mathématique Belge

Organisée par la Société Belge des Professeurs de Mathématique

Mini éliminatoire 2023

INSTRUCTIONS

- N'ouvrez pas ce livret avant le signal de votre professeur.
- Vous indiquerez vos réponses au verso de cette page.
- Ce questionnaire contient 30 questions ; répondez à 5 questions au moins.
- Vingt-deux questions sont à choix multiple. Chacune est suivie de réponses désignées par **(A)**, **(B)**, **(C)**, **(D)** et **(E)**. Chaque question possède une seule réponse correcte. Décidez quelle est la réponse correcte parmi les cinq proposées et retenez la lettre majuscule correspondante. Sur la feuille réponse, écrivez cette lettre dans le cercle situé à droite du numéro de la question.
EXEMPLE : si vous estimez que la réponse correcte à la question numéro 17 est celle précédée de la lettre **(D)**, vous écrirez D sur la feuille réponse, à droite du numéro 17, dans le cercle.
- Huit questions sont sans réponses préformulées. Dans ce cas, la réponse correcte est un nombre entier dans $[0; 999]$. C'est ce nombre que vous écrirez dans la case rectangulaire de la feuille réponse.
- RÈGLES DE COTATION** : Vous recevez 5 points par réponse correcte, 2 points par abstention et 0 point par réponse fausse. Avec ce système, deviner fera en moyenne diminuer votre score. Vous n'avez intérêt à deviner que si vous avez au moins une chance sur deux de bien choisir.
- Reportez les réponses au fur et à mesure que vous les obtenez. Écrivez au crayon (si vous changez d'avis, gomez la réponse). Du papier de brouillon, du papier millimétré, une règle, un compas, une gomme peuvent être utilisés. Les calculatrices et règles à calcul ne sont pas autorisées, de même que les livres et les notes personnelles.
- Au signal de votre professeur, détachez la feuille de couverture sans déchirer le questionnaire, retournez-la, couvrez-en les questions, puis inscrivez les informations demandées.
- Quand votre professeur vous l'indiquera, commencez le travail sur les problèmes. Vous disposez de 90 minutes.

Mercredi 18 janvier 2023

À REMPLIR PAR L'ÉLÈVE (en majuscules)

Nom :

Prénom :

Classe :

Adresse privée

Rue et n° :

Code postal et localité :

École

Nom (sans abréviations) :

Adresse

Rue et n° :

Code postal et localité :

CADRE RÉSERVÉ AU PROFESSEUR

Chaque réponse correcte a une valeur de 5 points et chaque abstention a une valeur de 2 points ; rien n'est déduit pour une réponse fausse. Le score total est calculé en prenant 5 fois le nombre de réponses correctes et en ajoutant 2 fois le nombre d'abstentions.

Réponses correctes :

$$\boxed{} \times 5 = \boxed{}$$

+

Abstentions :

$$\boxed{} \times 2 = \boxed{}$$

Score total :

$$\boxed{}$$

| | |
|----|-----------------------|
| 1 | <input type="radio"/> |
| 2 | <input type="radio"/> |
| 3 | <input type="radio"/> |
| 4 | <input type="radio"/> |
| 5 | <input type="radio"/> |
| 6 | <input type="text"/> |
| 7 | <input type="text"/> |
| 8 | <input type="radio"/> |
| 9 | <input type="radio"/> |
| 10 | <input type="radio"/> |
| 11 | <input type="radio"/> |
| 12 | <input type="radio"/> |
| 13 | <input type="text"/> |
| 14 | <input type="radio"/> |
| 15 | <input type="radio"/> |
| 16 | <input type="radio"/> |
| 17 | <input type="text"/> |
| 18 | <input type="radio"/> |
| 19 | <input type="text"/> |
| 20 | <input type="radio"/> |
| 21 | <input type="radio"/> |
| 22 | <input type="radio"/> |
| 23 | <input type="radio"/> |
| 24 | <input type="text"/> |
| 25 | <input type="text"/> |
| 26 | <input type="radio"/> |
| 27 | <input type="radio"/> |
| 28 | <input type="radio"/> |
| 29 | <input type="text"/> |
| 30 | <input type="radio"/> |

1. $2 \times 0 + 2 + 3 =$

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

2. Nous sommes aujourd'hui un mercredi. Quel jour de la semaine serons-nous dans 2023 jours ?

- (A) Lundi (D) Jeudi
 (B) Mardi (E) Un autre jour
 (C) Mercredi

3. Quelle est la somme de -7 , du double de 3, et du quotient de 9 par 3 ?

- (A) 16 (B) 10 (C) 2 (D) 0 (E) -7

4. $23 \times 22 - 24 \times 21 =$

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 4 (E) 22

5. Un triangle et un carré ont le même périmètre. Les côtés du triangle mesurent 15,5 cm, 11,6 cm et 8,9 cm. Quelle est l'aire du carré, en centimètres carrés ?

- (A) 6 (B) 16 (C) 36 (D) 64 (E) 81

6. *Sans réponse préformulée* — Ursule effectue les opérations suivantes :
 — elle multiplie x par y et obtient 48 ;
 — elle multiplie y par z et obtient 80 ;
 — elle multiplie z par t et obtient 120 ;
 — elle multiplie t par 14 et obtient 168.
 Que vaut x ?

7. *Sans réponse préformulée* — Nous sommes en 2023. Combien d'années devons-nous attendre au minimum pour être une autre année s'écrivant avec les 4 mêmes chiffres que 2023 ?

8. $\frac{31^2 + 31}{31} =$

- (A) 32 (B) 33 (C) 35 (D) 37 (E) 63

9. Mathilde dépose sur une balance son sac de trekking rempli de son matériel. La balance affiche 10 kg. Mathilde vide alors le sac et le remet sur la balance. Elle découvre que le sac vide représente 8 kg de moins que le matériel qu'il contenait. Combien de kilos la balance affiche-t-elle pour le sac vide ?

- (A) 0,5 (B) 1 (C) 1,5 (D) 2 (E) 2,5

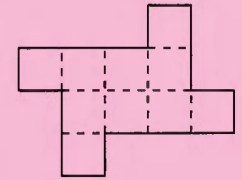
10. Que vaut l'expression $-(3-x)^2 + 2x + 1$ lorsque $x = -2$?

- (A) 30 (B) 22 (C) -4 (D) -28 (E) -30

11. Une cycliste a roulé à 10 km/h durant 4 h 24 min. Combien de kilomètres a-t-elle parcourus ?

- (A) 38 (B) 40 (C) 42 (D) 44 (E) 46

12. Voici le plan d'une cour de récréation, qui est une réunion de carrés. Quel est le plus petit nombre de surveillants (assimilés à des points) tel que chaque point de la cour soit visible par au moins l'un d'entre eux ?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 6

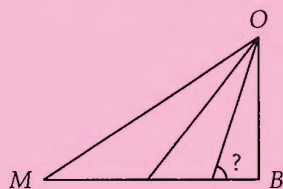
13. *Sans réponse préformulée* — Quelle est la somme de tous les chiffres du nombre $10^{23} + 10^{22} + \dots + 10^2 + 10 + 1$?

14. Soit deux droites sécantes, comme sur la figure imprécise ci-dessous. Si l'amplitude en degrés de l'angle \widehat{A} vaut $8x + 6$ et si l'amplitude en degrés de l'angle \widehat{B} vaut $4x + 38$, quelle est l'amplitude en degrés de l'angle \widehat{B} ?



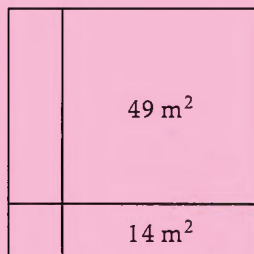
- (A) 8 (B) 20 (C) 38 (D) 70 (E) 110

15. Le triangle OMB est rectangle en B , comme sur la figure imprécise ci-dessous. L'angle en M mesure 30° . L'angle en O est coupé en trois angles égaux. Quelle est l'amplitude de l'angle marqué ?

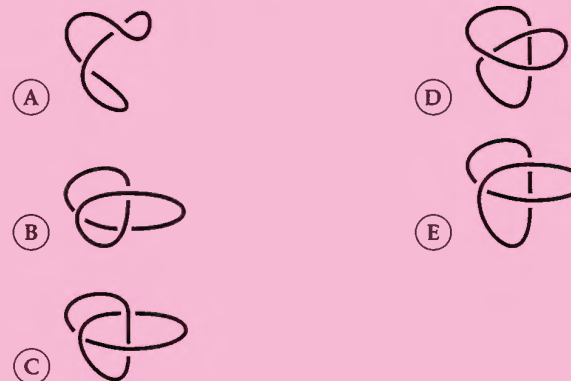


- (A) 30° (B) 45° (C) 50° (D) 60° (E) 70°
16. Quatre tapissiers fabriquent quatre tapis en quatre jours. Combien faut-il de tapissiers pour fabriquer vingt tapis en vingt jours, si les tapissiers travaillent tous au même rythme ?
- (A) 4 (B) 5 (C) 10 (D) 20 (E) 40

17. *Sans réponse préformulée* — Le grand carré représenté sur la figure imprécise ci-dessous est constitué de deux carrés et de deux rectangles. Déterminer son aire en mètres carrés, à l'aide des informations données sur la figure.



18. Voici les représentations de cinq boucles. Laquelle est nouée, et doit être coupée pour être dénouée ?



19. *Sans réponse préformulée* — 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 ?

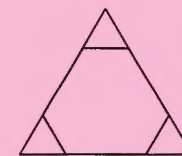
20. Si $\frac{a}{b} = \frac{4}{7}$ et $\frac{b}{c} = \frac{7}{2}$, alors $\frac{a}{c} - \frac{c}{a} =$

- (A) 0 (B) $\frac{8}{49}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3}{2}$ (E) $\frac{49}{8}$

21. Lorsque je regarde un angle de 18° à la loupe de grossissement 2, je vois un angle de

- (A) 9° (B) 18° (C) 36° (D) 72° (E) 180°

22. Trois petits triangles équilatéraux isométriques sont découpés dans les coins d'un triangle équilatéral de 12 cm de côté, comme sur la figure imprécise ci-contre. La somme des périmètres des trois petits triangles est égale au périmètre de l'hexagone ombré. Quelle est la longueur du côté des petits triangles ?



- (A) 1 cm (B) 2 cm (C) $\frac{8}{3}$ cm (D) 3 cm (E) 4 cm

23. Mon potager de $2\text{ m} \times 5\text{ m}$ est divisé en carrés de $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$. Au centre de chaque carré se trouve un plant de tomates qui, sans engrais, donnerait en moyenne 20 tomates. Combien de tomates récolterai-je en moyenne dans mon potager si j'utilise un engrais qui permet d'augmenter la récolte de 25 % ?

- (A) 250 (B) 800 (C) 1000 (D) 1200 (E) 1400

24. *Sans réponse préformulée* — 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 ?

25. *Sans réponse préformulée* — Hypathie a verrouillé son cadenas à 3 chiffres et celui-ci affiche maintenant le code 357. L'infâme Fantomath sait que chaque roue a été tournée d'un cran mais ignore dans quel sens elle a tourné. Combien doit-il essayer de combinaisons au maximum pour être certain d'ouvrir le cadenas ?

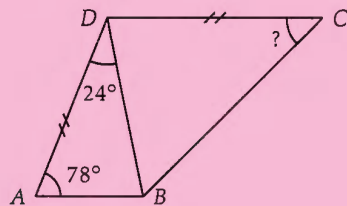
26. Dans mon école, les classes sont composées d'au maximum 30 élèves. Dans ma classe, lorsque la professeure nous demande de faire un travail par deux, un élève se retrouve seul. Si le travail se fait par groupes de trois, deux élèves se retrouvent seuls. Si le travail se fait par groupes de cinq, quatre élèves se retrouvent seuls. Combien d'élèves se retrouvent seuls si le travail se fait par groupes de quatre ?

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4

27. Si l'aire d'un disque est $1/\pi$, quel est son diamètre ?

- (A) $1/\pi$ (B) $2/\pi$ (C) 2 (D) π (E) 2π

28. Un trapèze de bases $[AB]$ et $[CD]$ a deux côtés égaux $|CD|$ et $|DA|$, comme sur la figure inexacte ci-dessous. Sachant que $\widehat{DAB} = 78^\circ$ et $\widehat{BDA} = 24^\circ$, quelle est l'amplitude de \widehat{BCD} ?



- (A) 49° (B) 50° (C) 51° (D) 52° (E) 53°

29. *Sans réponse préformulée* — Pour laver la voiture, Inès met deux heures tandis que son frère Noam met trois heures. Combien de temps, en minutes, mettront-ils pour la laver ensemble ?

30. Les âges d'Albert et de Benoit, en années, sont des nombres naturels. Albert a au moins 20 ans de plus que Benoit. Mais l'âge d'Albert est strictement inférieur au triple de l'âge de Benoit. Et la somme des âges d'Albert et de Benoit est strictement inférieure à 50. Parmi les âges suivants, quel est l'âge que *ne peut pas* avoir Albert ?

- (A) 33 ans (B) 34 ans (C) 35 ans (D) 36 ans (E) 37 ans