

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 : × 5 =

Abstentions : × 2 =

Score total :

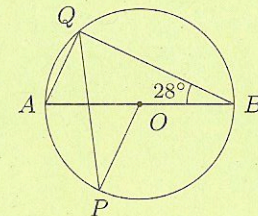
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30

25. Sans réponse préformulée — Une opération \star est définie sur les entiers par $a \star b = a^b + b^a + ab$. Que vaut $3 \star (1 \star 2)$?

26. Dans le triangle ABC , $|AB| = |AC|$. Les points P et Q appartiennent respectivement à $[AC]$ et à $[AB]$ et sont tels que $|BP| = |BC| = |PQ| = |QA|$. Que vaut, en degrés, l'amplitude de \widehat{BAC} ?

- (A) $\frac{360}{11}$ (B) $\frac{180}{7}$ (C) $\frac{51}{5}$ (D) 36 (E) 72

27. Sans réponse préformulée — Dans la figure (imprécise) ci-contre, O est le centre du cercle. Quelle est, en degrés, l'amplitude de \widehat{AQP} , sachant que $\widehat{ABQ} = 28^\circ$ et que QA et OP sont parallèles ?



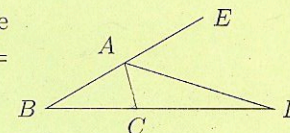
28. Dans le triangle ABC , rectangle en A , soit $a = |BC|$, $b = |AC|$ et $c = |AB|$. Soit H le pied de la hauteur issue de A . Le cercle de diamètre $[AH]$ coupe AB en P et AC en Q . Quel est le rapport de l'aire du triangle ABC à celle du triangle APQ ?

- (A) $\frac{a^4}{b^2 \cdot c^2}$ (B) $\frac{a^2}{b \cdot c}$ (C) $\frac{a^2}{b^2 + c^2}$ (D) $\frac{1 + b \cdot c}{1 - b \cdot c}$ (E) $\frac{1}{4}$

29. Combien de couples (x, y) d'entiers vérifient l'équation $\sqrt{x} - \sqrt{17} = \sqrt{y}$?

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 17 (E) Une infinité

30. Sans réponse préformulée — Dans la figure (imprécise) ci-contre, $\widehat{EAD} = \widehat{CAD}$, $|BA| = |BC| = 8$ et $|AC| = 4$. Que vaut $|CD|$?



Les participants sélectionnés pour la finale recevront par l'intermédiaire de leur école une fiche qu'ils devront compléter. Le jour de la finale, ils se muniront de cette fiche ainsi que de leur carte d'identité.

6. La négation logique de la proposition « Si j'améliore mes points de maths, alors mes parents me féliciteront. » est :

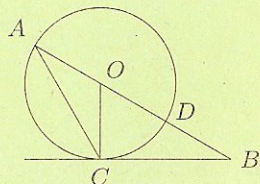
- (A) « Si j'améliore mes points de maths, alors mes parents ne me féliciteront pas. »
 (B) « Si je n'améliore pas mes points de maths, alors mes parents ne me féliciteront pas. »
 (C) « Si je n'améliore pas mes points de maths, alors mes parents me féliciteront. »
 (D) « J'améliore mes points de maths et mes parents ne me féliciteront pas. »
 (E) « Je n'améliore pas mes points de maths et mes parents ne me féliciteront pas. »

7. La grille 3×2 ci-contre compte 12 sommets. Notons $n(x, y)$ le nombre de sommets d'une grille $x \times y$. L'une des affirmations suivantes est correcte quels que soient les naturels x et y . Laquelle ?



- (A) $n(x, 3y) = 3n(x, y)$ (D) $n(3x, 3y) = 9n(x, y)$
 (B) $n(3x, 3y) = 3n(x, y)$ (E) $n(3x, 3y) < 9n(x, y)$
 (C) $n(3x, 3y) = 6n(x, y)$

8. Sans réponse préformulée — Dans la figure (imprécise) ci-contre, O est le centre du cercle, la droite BC est tangente à ce dernier et $\widehat{CBD} = 36^\circ$. Quelle est la mesure (principale) en degrés de l'angle \widehat{DOC} ?

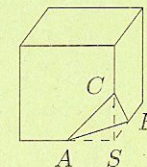


9. Sans réponse préformulée — Pour mesurer la hauteur d'un arbre vertical, Mathieu plante verticalement un bâton qui dépasse du sol de 75 cm. L'ombre du bâton mesure 1 m et celle de l'arbre 6,6 m. Quelle est, en centimètres, la hauteur de l'arbre ?
10. Sans réponse préformulée — Un test de 30 questions est coté de la manière suivante : une bonne réponse rapporte 7 points, une abstention vaut 0 et une mauvaise réponse coûte 3 points. Un élève, qui a répondu à toutes les questions, obtient un total de 0. Quel est le nombre de ses bonnes réponses ?

11. Un hexagone régulier est inscrit dans un cercle. Quel est le rapport de la longueur d'un de ses côtés à celle de l'arc qu'il sous-tend ?

- (A) $\frac{3}{\pi}$ (B) $\frac{6}{\pi}$ (C) $\frac{3}{2\pi}$ (D) $\frac{2}{3\pi}$ (E) $\frac{1}{6}$

12. Le cube ci-contre a été « amputé » de la pyramide $SABC$. L'arête du cube mesure 6 cm et les points A , B et C sont des milieux d'arêtes. Quel est le volume du solide restant ?



- (A) $31,5 \text{ cm}^3$ (B) $202,5 \text{ cm}^3$ (C) $211,5 \text{ cm}^3$
 (D) 216 cm^3 (E) $220,5 \text{ cm}^3$

13. Sans réponse préformulée — Pour combien d'entiers n la fraction $\frac{n+3}{n-1}$ est-elle un entier ?

14. Que vaut $\frac{x+y}{x-y}$ si $0 < y < x$ et $x^2 + y^2 = 6xy$?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{2}-1}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (C) $\sqrt{2}$ (D) $2\sqrt{2}$ (E) Une autre valeur

15. Le triangle ABC est rectangle en A . Le point D se trouve sur l'hypoténuse, $|DB| = 30$ et $|DC| = 38$. Le point E se trouve sur $[AC]$ et $|CE| = 34$. Sachant que $|AB| = 32$, calculer $|AE|$.

- (A) 24 (B) 25 (C) 26 (D) 27 (E) 28

16. Sans réponse préformulée — Je roule à vélomoteur, à vitesse constante, sur une route bordée de bornes kilométriques. Je viens de passer devant une borne indiquant un nombre de kilomètres à deux chiffres. Une heure plus tard, je passe devant une autre borne qui porte les deux mêmes chiffres dans l'ordre inverse. Encore une heure plus tard, je lis sur une troisième borne les deux mêmes chiffres que sur la première, dans le même ordre, mais avec un zéro intercalé. Quelle est ma vitesse, en kilomètres par heure ?

17. Le nombre $\underbrace{121212 \dots 12}_{2010 \text{ chiffres}}$ n'est pas divisible par

- (A) 2 (B) 12 (C) 18 (D) 24 (E) 36

18. Arthur, Bernard et Claude sont soupçonnés d'un vol. L'enquête a établi que :

- Si Arthur n'est pas coupable, alors Bernard et Claude sont tous deux coupables ;
- Arthur n'est pas coupable ou Bernard est coupable ;
- Bernard n'est pas coupable ou Claude n'est pas coupable.

Qui a commis le vol ?

N.B. : Le « ou » n'est pas exclusif !

- (A) Arthur et Bernard (D) Claude et lui seul
 (B) Arthur et lui seul (E) Les informations ne suffisent pas pour le déterminer.
 (C) Bernard et Claude

19. Des collègues dînent ensemble pour fêter le départ à la retraite de deux d'entre eux. Le prix total du repas est de 400 €. Les deux retraités étant invités, chacun des autres paye 10 € de plus que si tous avaient payé. Quel est le nombre total de convives ?

- (A) 140 (B) 40 (C) 12 (D) 10 (E) 8

20. Les faces triangulaires d'une pyramide à base carrée sont équilatérales. Une seconde pyramide à base carrée a pour sommets les centres des faces de la première. Quel est le rapport du volume de la grande pyramide à celui de la petite ?

- (A) $\frac{27}{2}$ (B) $\frac{27}{4}$ (C) $\frac{9}{2}$ (D) 27 (E) 8

21. $2015^2 - 2 \times 2010^2 + 2005^2 =$

- (A) 0 (B) 10 (C) 50 (D) 250 (E) 350

22. Lequel des polynômes suivants *ne* divise pas $X^7 - X$?

- (A) $X^4 + X$ (B) $X^3 - 1$ (C) $X^2 - 1$ (D) $X^2 + X + 1$ (E) $X^4 + 1$

23. *Sans réponse préformulée* — Quelle est la somme des diviseurs premiers de 2010^{2010} ?

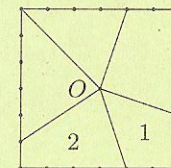
24. *Sans réponse préformulée* — La surface d'un ballon de football est composée de pentagones réguliers noirs et d'hexagones réguliers blancs. Chaque pentagone est entouré de 5 hexagones ; chaque hexagone est entouré d'autant de pentagones que d'hexagones. Le ballon compte en tout 12 polygones noirs. Combien compte-t-il de polygones blancs ?

1. La courbe d'équation $y = x^2$

- (A) N'admet que Ox comme axe de symétrie ;
 (B) N'admet que Oy comme axe de symétrie ;
 (C) Admet les deux axes de coordonnées comme axes de symétrie ;
 (D) N'admet aucun axe de symétrie ;
 (E) Admet l'origine O comme centre de symétrie.

2. *Sans réponse préformulée* — Quand on ajoute 7 au naturel non nul n , on obtient un nombre multiple de 7 ; quand on ajoute 8 à n , on obtient un nombre multiple de 8 ; quand on ajoute 9 à n , on obtient un nombre multiple de 9. Quelle est la plus petite valeur possible de n ?

3. *Sans réponse préformulée* — Dans la figure ci-contre, les côtés du carré sont subdivisés en 6 parties égales et O est le centre du carré. Si l'aire de la zone 1 est de 600 cm^2 , quelle est, en centimètres carrés, celle de la zone 2 ?



4. Sur la droite joignant les points de coordonnées $(6, 12)$ et $(0, -6)$ se trouve aussi le point de coordonnées :

- (A) $(-3, -8)$ (B) $(-1, -4)$ (C) $(2, \frac{1}{2})$ (D) $(3, 3)$ (E) $(7, 14)$

5. Parmi les cinq équations suivantes, d'inconnue entière x , combien admettent exactement une solution :

$x = 1$; $x^2 = 1$; $x^3 = 1$; $x^3 = x$; $x^3 = x^2$?

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