

**A 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 fautive. 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  (B)  (C)  (D)  (E)
- 2  (E)  (B)  (C)  (D)
- 3  (B)  (D)  (C)  (A)
- 4  (D)  (B)  (C)  (A)
- 5  (D)  (B)  (C)  (A)
- 6  (D)  (B)  (C)  (A)
- 7  (C)  (D)  (B)  (A)
- 8  (C)  (D)  (B)  (A)
- 9  (C)  (D)  (B)  (A)
- 10  (D)  (B)  (C)  (A)
- 11  (D)  (B)  (C)  (A)
- 12  (E)  (B)  (C)  (D)
- 13  (C)  (D)  (B)  (A)
- 14  (B)  (D)  (C)  (A)
- 15  (D)  (B)  (C)  (A)
- 16  (B)  (D)  (C)  (A)
- 17  (A)  (B)  (C)  (D)
- 18  (C)  (D)  (B)  (A)
- 19  (C)  (D)  (B)  (A)
- 20  (B)  (D)  (C)  (A)
- 21  (E)  (B)  (C)  (D)
- 22  (A)  (B)  (C)  (D)
- 23  (C)  (D)  (B)  (A)
- 24  (C)  (D)  (B)  (A)
- 25  (C)  (D)  (B)  (A)
- 26  (B)  (D)  (C)  (A)
- 27  (B)  (D)  (C)  (A)
- 28  (D)  (B)  (C)  (A)
- 29  (A)  (B)  (C)  (D)
- 30  (A)  (B)  (C)  (D)

1.  $9 + 19 + 29 + \dots + 2009 =$

- (A) 204 809  (D) 200 809
- (B) 202 809  (E) 201 800
- (C) 202 800

2. Si  $2a^{2b} = 8$ , que vaut  $3a^{4b}$  ?

- (A) 12  (B) 24  (C) 36  (D) 42  (E) 48

3. Dans une rue, André habite à côté de Bernard, Henri en face de Claude, Éric à côté de François, Daniel à côté d'André, François en face de Daniel et à côté de Henri, Gérard à côté d'Éric. Ces huit personnes habitent dans des maisons différentes. Tu peux en déduire que

- (A) Claude habite à côté de François ;
- (B) Henri habite en face d'André ;
- (C) Éric habite en face de Bernard ;
- (D) Claude habite à côté de Daniel ;
- (E) Gérard habite à côté d'Henri.

4. Parmi les équations suivantes, quelle est celle qui n'est pas l'équation d'un cercle de centre  $(0,0)$  et de rayon 1 dans un repère orthonormé ?

- (A)  $x^2 + y^2 = 1$   (D)  $y = \sqrt{1 - x^2}$
- (B)  $|x^2 + y^2| = 1$   (E)  $\sqrt{x^2 + y^2} = 1$
- (C)  $|x|^2 + |y|^2 = 1$

5. Quel est le chiffre des unités du nombre  $2^{2009} \cdot 3^{2009} \cdot 6^{2009}$  ?

- (A) 0  (B) 2  (C) 4  (D) 6  (E) 8

6. Sur une table, on jette trois dés bien équilibrés dont les faces sont numérotées de 1 à 6. Quelle est la probabilité que les faces supérieures des trois dés indiquent le même nombre de points ?

- (A)  $\frac{1}{216}$   (B)  $\frac{5}{216}$   (C)  $\frac{1}{3}$   (D)  $\frac{1}{36}$   (E)  $\frac{1}{18}$

7. Que vaut  $\frac{x + x^{-1/2}}{x^{1/3}}$  pour  $x = 64$  ?

- (A) 2  (B) 17  (C) 513  (D) 32  (E) 18

8. *Sans réponse préformulée* — Combien existe-t-il de couples  $(x, y)$  de nombres entiers tels que  $x^2 \leq 49$  et  $0 < y^3 \leq 216$  ?

9. Dans un triangle rectangle, l'hypoténuse est de longueur  $h$  et un côté de l'angle droit est de longueur  $c$ . Sachant que la différence entre  $h$  et  $c$  vaut 1, quelle est la longueur de l'autre côté de l'angle droit ?

- (A)  $h - c$  (D)  $\sqrt{h^2 + c^2}$   
 (B)  $\sqrt{h - c}$  (E)  $\frac{1}{h} + \frac{1}{c}$   
 (C)  $\sqrt{h + c}$

10. Si  $a = \sqrt[3]{2}$ ,  $b = \sqrt[3]{3}$  et  $c = \sqrt[3]{6}$ , alors

- (A)  $a < b < c$  (D)  $c < a < b$   
 (B)  $a < c < b$  (E)  $c < b < a$   
 (C)  $b < a < c$

11. Un professeur veut monter à ses élèves que certains sommets d'un cube sont les sommets de triangles équilatéraux. Pour cela, dans son cube de 30 cm de côté, il relie ces sommets par des fils de couleurs différentes pour chacun de ces triangles. En centimètres, quelle longueur de fil lui sera nécessaire pour délimiter tous les triangles équilatéraux possibles ?

- (A) 24 (B)  $24\sqrt{2}$  (C)  $240\sqrt{2}$  (D)  $720\sqrt{2}$  (E)  $720\sqrt{3}$

12. Si  $a + b = p$  et  $ab = q$ , alors  $a^3 + b^3 + a^2b^2 =$

- (A)  $p^3 + q^2 - pq$  (D)  $p^3 - q^3$   
 (B)  $p^3 + q^2 + 3pq$  (E)  $p^3 + q^2 - 3pq$   
 (C)  $p^3 + q^3$

13. *Sans réponse préformulée* — Dans une librairie, sont disponibles sept livres de Molière, cinq d'Agatha Christie et trois de Shakespeare. De combien de manières puis-je en acheter deux de chaque auteur ?

14. *Sans réponse préformulée* — Une suite de sept nombres forme une progression arithmétique. La somme de ces sept nombres vaut 224 et la somme des deux derniers vaut 379. Que vaut la différence du cinquième et du deuxième terme de cette suite ?

15. Paul a collé des étiquettes sur un dé à six faces. Voici trois vues de ce dé.



Parmi les cinq vues suivantes, laquelle représente également le dé de Paul ?



16. La Terre étant assimilée à une sphère dont l'équateur mesure 40 000 km, la longueur, en kilomètres, du parallèle de  $60^\circ$  de latitude Nord vaut

- (A) 10 000 (D)  $10\,000\sqrt{3}$   
 (B) 20 000 (E)  $10\,000\pi$   
 (C)  $10\,000\sqrt{2}$

17. La longueur des côtés de l'hexagone régulier  $ABCDEF$  vaut 1. À l'intérieur de cet hexagone, on construit le carré  $ABMN$ . Quelle est la distance séparant les droites  $MN$  et  $DE$  ?

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

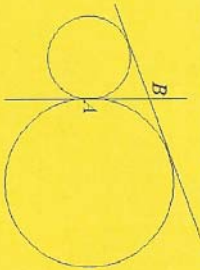
18. Si  $n! = n(n-1)(n-2)\cdots 3 \cdot 2 \cdot 1$ , alors  $\frac{747!}{746! + 745!}$  vaut

- (A)  $\frac{747}{746}$  (B)  $\frac{1}{3}$  (C) 746 (D)  $\frac{744}{3}$  (E) 744

19. Les nombres entiers  $a, b, c$  sont tels que  $(a-2\,009)(b-2\,009)(c-2\,009) = 1$ . Quelle est la plus petite valeur que peut prendre l'expression  $a + b + c$  ?

- (A) 1 (B) 6024 (C) 6026 (D) 6028 (E) 6030

20. Deux cercles de rayons 1 et 2 sont tangents extérieurement au point  $A$ . Le point  $B$  est à l'intersection d'une tangente extérieure et de la tangente intérieure communes aux deux cercles. Quelle est la longueur de  $[AB]$  ?



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

21. Dans un système d'axes orthogonaux, les fonctions  $f$  et  $g$  de  $\mathbb{R}$  dans  $\mathbb{R}$  ont des graphiques symétriques par rapport à la droite d'équation  $y=1$ . Laquelle des égalités ci-dessous est correcte pour tout  $x$  réel ?

- (A)  $f(x) - g(x) = 1$  (D)  $f(x) + g(x) = 1$   
 (B)  $f(x) - g(x) = 2$  (E)  $f(x) + g(x) = 2$   
 (C)  $|f(x) - g(x)| = 2$

22. Le polynôme  $p$  est tel que  $p(x) = ax^5 + bx^3 + cx + 1$  et  $p(-2009) = -41$ . Que vaut  $p(2009)$  ?

- (A) 43 (B) 42 (C) 41 (D) 40 (E) -40

23. Si  $a^x = (1 - a^{-1})^{-1}$ , que vaut  $\left(\left((a^x)^x\right)^x\right)^x$  ?

- (A)  $-a$  (B)  $\frac{-a^2}{3a+1}$  (C)  $a$  (D) 0 (E)  $-4-a$

24. Lorsque le verger compte 20 arbres fruitiers, chaque arbre produit 300 fruits. Chaque fois que l'on plante un arbre supplémentaire, le rendement par arbre diminue de 10 fruits. Combien d'arbres supplémentaires faudra-t-il planter pour que la production du verger soit la plus grande possible ?

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7

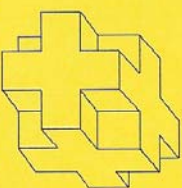
25. Deux droites parallèles découpent des segments de 20 cm et 15 cm sur deux droites perpendiculaires. Quelle est, en centimètres, la distance des deux droites parallèles ?

- (A)  $6\sqrt{5}$  (B)  $5\sqrt{6}$  (C) 12 (D) 15  
 (E) Cela dépend des positions relatives des quatre droites.

26. Les nombres réels non nuls  $a$ ,  $b$  et  $c$  sont tels que  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 6$  et  $\frac{1}{ab} + \frac{1}{ac} + \frac{1}{bc} = 2$ . Que vaut  $\frac{a+b+c}{ab+ac+bc}$  ?

- (A) 3 (B)  $\frac{1}{3}$  (C) 12 (D)  $\frac{1}{12}$   
 (E) Cela dépend des valeurs de  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

27. Sans réponse préformulée — En chacun des sommets d'un cube, on a enlevé un petit cube de manière à obtenir le solide que voici :



Quel est le nombre total d'arêtes de ce solide ?

28. Si  $|xy|^2 = |x^2y|$  avec  $x < 0$  et  $y > 0$ , laquelle des affirmations suivantes est fausse ?

- (A)  $x^2y > 0$  (D)  $\frac{1}{x} - \frac{1}{y} = 0$   
 (B)  $x+y=0$  (E)  $\frac{x}{y} + 1 = 0$   
 (C)  $xy < 0$

29. Si  $f$  et  $g$  sont deux fonctions de  $\mathbb{R}$  dans  $\mathbb{R}$  telles que  $f(x) = 3x - 2$  et  $g(f(x)) = 3x^2 - 3$ , que vaut  $g(x)$  ?

- (A)  $\frac{x^2+4x-5}{3}$  (D)  $2 + \sqrt{\frac{x}{3}}$   
 (B)  $3 + \sqrt{\frac{x}{3}}$  (E)  $3 + \sqrt{\frac{x}{2}}$   
 (C)  $3x + 2$

30. Le reste de la division par 7 du nombre  $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 2009^3$  est

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 5
- (E) 6