

CONCOURS COMMUN D'ACCÈS EN 1^{re} ANNÉE – ENSAM MAROC

Session du 24 Juillet 2026
Épreuve de Mathématiques
Durée : 1h45min

Remarques importantes à lire attentivement :

- La documentation, les calculatrices, les téléphones portables ainsi que les montres connectées (smartwatches) sont interdits.
- Cette épreuve comporte **30 questions à choix unique**. Pour chaque question, **une seule réponse est correcte**.
- Barème : **+2 points** pour une réponse juste, **0 point** pour une absence de réponse, **-1 point** pour une réponse fausse ou multiple.
- Dans certaines questions, l'une des propositions possibles est « Autre réponse », abrégée **AR**.
- Les réponses attendues sont indiquées par le coloriage de la case correspondante. Celle-ci doit être entièrement assombrie, sans dépasser les bords de la case, à l'aide d'un stylo noir (de préférence) ou bleu foncé (ex : $\bigcirc A \bigcirc B \bullet \bigcirc D \bigcirc E$).
- L'usage de correcteur (type Blanco ou autre) est strictement interdit.

Question 1. Lors d'un concours de l'ENSAM Maroc – Mathématiques 2026, un candidat répond au hasard à l'ensemble des 30 questions d'un QCM (il ne laisse donc aucune question sans réponse). Le barème est le suivant : +2 points pour une bonne réponse, -1 point pour une mauvaise réponse. Quelle est la probabilité que ce candidat obtienne exactement 26 points ?

A. $\left(\frac{1}{5}\right)^{26}$	B. $\frac{30!}{14! 16!} \left(\frac{1}{5}\right)^{14} \left(\frac{4}{5}\right)^{16}$	C. $\frac{30!}{26! 4!} \left(\frac{1}{5}\right)^{26} \left(\frac{4}{5}\right)^4$	D. $\frac{30!}{14! 16!} \left(\frac{1}{5}\right)^{16} \left(\frac{4}{5}\right)^{14}$	E. 0
---	---	---	---	-------------

Question 2. Dans le cadre de l'aménagement d'un espace triangulaire ABC rectangle isocèle en A au sein de l'ENSAM tel que $AB = 4\sqrt{2}$ cm, on inscrit un rectangle $A'IJK$ dans ce triangle tel que $I \in [AB]$, $K \in [AC]$, et $J \in [BC]$. L'aire maximale du rectangle $A'IJK$ est :

A. 16 cm^2	B. 4 cm^2	C. 18 cm^2	D. 8 cm^2	E. 12 cm^2
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------

Question 3. Soit $N = 1^{2026} + 2^{2026} + 3^{2026} + 4^{2026}$. Le nombre N est :

A. multiple de 4	B. pair	C. premier	D. impair	E. AR
-------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Question 4. Soient x et y deux réels non nuls, inverses l'un de l'autre, tels que la somme du carré de leur somme avec la somme de leurs carrés est égale à 10. Le carré du nombre x vaut :

A. $2 \pm \sqrt{3}$	B. $3 + \sqrt{5}$	C. $\sqrt{5} \pm 1$	D. $2 + \sqrt{5}$	E. $\sqrt{5} - 2$
----------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------

Question 5. Soit x un réel positif. Combien y a-t-il d'entiers naturels non nuls multiples de 3 compris entre 0 et x ?

A. $\lfloor x + 3 \rfloor$	B. $\lfloor 3x \rfloor + 1$	C. $\lfloor x/3 \rfloor + 1$	D. $\lfloor x/3 \rfloor$	E. AR
-----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	--------------

Question 6. La valeur maximale des termes

$$u_k = \binom{27}{k} 20^k 26^{27-k}$$

dans le développement de $(20 + 26)^{27}$ par la formule du binôme de Newton est atteinte pour k égal à :

A. 12	B. 13	C. 14	D. 15	E. 16
-------	-------	-------	-------	-------

Question 7. Soient

$$A(X) = X^5 - 4X^4 + 7X^3 - 3X^2 + aX + 2, \quad B(X) = X^2 - 3X + b,$$

avec $a, b \in \mathbb{R}$, et

$$A(X) = B(X)Q(X) + R(X)$$

la division euclidienne de $A(X)$ par $B(X)$. Choisir la bonne réponse :

A. le coefficient de X^2 dans Q est 1	B. la somme des coefficients de Q est $13 - 3b$	C. le coefficient de X dans Q est $b - 2$	D. le coefficient constant de R est $2b - a$	E. la somme des coefficients de R est $a + b - 3$
--	--	--	---	--

Question 8. Soit

$$F_m(X) = \frac{X+1}{(X+m)(X-1)^2},$$

où m est un paramètre réel.Soient α, β, γ trois réels tels que

$$F_m(X) = \frac{\alpha}{X+m} + \frac{\beta}{X-1} + \frac{\gamma}{(X-1)^2}.$$

Choisir la bonne réponse :

A. $\alpha + \beta + \gamma = \frac{1}{m+1}$	B. $\alpha + \beta + \gamma = \frac{1}{m-1}$	C. $\alpha + \beta + \gamma = \frac{1}{m+2}$	D. $\alpha + \beta + \gamma = \frac{1}{1-m}$	E. AR
--	--	--	--	--------------

Question 9. Une boîte B_1 contient 2 jetons numérotés : $-1, 3$. Une boîte B_2 contient 2 jetons numérotés : $2, 2$. Une boîte B_3 contient 2 jetons numérotés : $1, 0$. On tire au hasard un jeton α de B_1 , un jeton β de B_2 , un jeton γ de B_3 . Quelle est la probabilité que l'équation

$$\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$$

admette des racines réelles ?

A. $\frac{1}{4}$	B. $\frac{3}{4}$	C. $\frac{1}{2}$	D. 1	E. $\frac{1}{3}$
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------	-------------------------

Question 10. Trois cents étudiants de première année du cycle préparatoire d'une ENSAM sont répartis dans les clubs de l'école comme suit : 60 au club *Cyber Sécurité* (dont 30% sont des filles), 90 au club *Industriel* (dont 60% sont des filles) et 150 au club *ENSAM-MATH* (dont 72% sont des filles). Chaque étudiant est inscrit dans un seul club. Si l'on choisit au hasard un étudiant et qu'on sait qu'il s'agit d'un garçon, quelle est la probabilité qu'il soit inscrit au club *ENSAM-MATH* ?

A. 0,25	B. 0,30	C. 0,35	D. 0,45	E. 0,5
----------------	----------------	----------------	----------------	---------------

Question 11. Soit $\alpha \in \mathbb{R}$. On considère $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ telle que :

$$\begin{cases} u_0 = 0, \\ u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n + \alpha^2, \end{cases} \quad \forall n \in \mathbb{N}.$$

Considérons la suite $(v_n)_{n \in \mathbb{N}}$ de terme général

$$v_n = u_n - 2\alpha^2.$$

La limite de $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ vaut :

A. α^2	B. $2\alpha^2$	C. 0	D. $+\infty$	E. dépend de u_0
---------------	----------------------------------	------	--------------	--------------------

Question 12. Soit $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ une suite à termes positifs vérifiant

$$\begin{cases} u_1 = 1, \\ (u_{n+1})^2 = 4u_n, \quad \forall n \geq 1, \end{cases}$$

et

$$v_n = \ln\left(\frac{u_n}{4}\right), \quad \forall n \geq 1.$$

La suite $(v_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est :

A. géométrique de raison $\frac{1}{2}$	B. géométrique de raison 4	C. géométrique de raison 2	D. constante	E. AR
--	----------------------------	----------------------------	--------------	-------

Question 13. On considère la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ définie par

$$u_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \cdots + \frac{1}{2n}.$$

La limite de la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est :

A. 0	B. 1	C. $\ln(2)$	D. $+\infty$	E. $\frac{1}{2}$
-------------	------	-------------	--------------	------------------

Question 14. Soit g la fonction définie sur $[0, +\infty[$ par

$$g(x) = \ln\left(\frac{x}{x+1}\right) - \frac{\ln(x)}{x+1} + 1 \quad \text{si } x > 0,$$

et $g(0) = a \in \mathbb{R}$. Pour que g soit continue sur $[0, +\infty[$, la valeur de a est :

A. 0	B. -1	C. $\frac{1}{e}$	D. e	E. 1
------	-------	------------------	--------	-------------

Question 15. Soit f une fonction dérivable en 0 telle que $f(0) = 0$ et $f'(0) = 2$. La valeur de

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)f(2x) \cdots f(nx)}{x^n}$$

est :

A. $n!$	B. $2n!$	C. $2^n n!$	D. $(2^n n)!$	E. $(2n)!$
---------	----------	-------------	---------------	------------

Question 16. Soit f une fonction dérivable sur $\mathbb{R}$ telle que

$$\forall (x, y) \in \mathbb{R}^2, \quad f(x+y)(1 - f(x)f(y)) = f(x) + f(y).$$

Alors, pour tout $x \in \mathbb{R}$, la valeur de

$$\frac{f'(x)}{1 + f(x)^2}$$

est :

A. $f'(0) - 1$	B. $f'(0)$	C. $f'(0) + \frac{1}{2}$	D. $f'(0) - \frac{1}{2}$	E. $f'(0) + 1$
----------------	------------	--------------------------	--------------------------	----------------

Question 17. Soit f la fonction définie par

$$f(x) = e^x - 2\sqrt{e^x - 1}$$

et soit C_f sa courbe représentative. Alors :

A. f est dérivable à gauche en 0	B. f est dérivable à droite en 0	C. C_f admet une demi-tangente verticale au point $A(0, 1)$ dirigée vers le haut	D. C_f admet une demi-tangente verticale au point $A(0, 1)$ dirigée vers le bas	E. AR
------------------------------------	------------------------------------	--	---	-------

Question 18. Soit g la fonction définie par

$$g(x) = \ln \left(\frac{4x}{1 + 2x^2} \right)$$

et soit (C_g) sa courbe représentative dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$. La courbe (C_g) admet un point d'inflexion d'abscisse :

A. $x = \sqrt{2 + \frac{\sqrt{5}}{2}}$	B. $x = \sqrt{1 + \frac{\sqrt{5}}{2}}$	C. $x = \sqrt{\frac{\sqrt{5}}{2} - 1}$	D. $x = \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{5}}$	E. AR
--	--	--	--	-------

Question 19. L'aire sous la courbe d'équation

$$y = \frac{1}{1 + x^2}$$

et au-dessus de la parabole d'équation

$$y = \frac{x^2}{2}$$

est :

A. $\frac{1}{3}$	B. $\pi + \frac{1}{3}$	C. $\frac{\pi}{2}$	D. $\frac{\pi}{2} + \frac{1}{3}$	E. $-\frac{1}{3} + \frac{\pi}{2}$
------------------	------------------------	--------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Question 20. Soit f la fonction définie sur $[1, e]$ par

$$f(x) = \frac{\ln(x)}{x}$$

et soit (C_f) sa courbe représentative dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ tel que

$$\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 2 \text{ cm.}$$

Le volume du solide engendré par la rotation de C_f autour de l'axe des abscisses est :

A. $8\pi \left(2 - \frac{5}{e}\right) \text{ cm}^3$	B. $8\pi \left(2 + \frac{5}{e}\right) \text{ cm}^3$	C. $8\pi \left(2 + \frac{e}{5}\right) \text{ cm}^3$	D. $8\pi \left(2 - \frac{e}{5}\right) \text{ cm}^3$	E. AR
--	--	--	--	--------------

Question 21. Soit la fonction

$$f(x) = \frac{e^{x^2} - \cos(x)}{2x^2}.$$

Alors

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$$

est :

A. $\frac{1}{2}$	B. 1	C. $\frac{3}{4}$	D. 0	E. $-\frac{1}{2}$
-------------------------	-------------	-------------------------	-------------	--------------------------

Question 22. La valeur de

$$\int_0^1 \frac{1-x^n}{1-x} dx$$

pour $n \in \mathbb{N}^*$ est :

A. $\frac{1}{n}$	B. n	C. $\ln(n)$	D. $\sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$	E. AR
-------------------------	---------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

Question 23. Soit

$$I = \int_a^{1/a} \frac{\ln(x)}{1+x^2} dx \quad \text{avec } a > 0.$$

Choisir la bonne réponse :

A. $I = \ln(a)$	B. $I = \frac{1}{2} \ln(a)$	C. $I = \ln(a^2)$	D. $I = \ln\left(\frac{1}{a}\right)$	E. $I = 0$
------------------------	------------------------------------	--------------------------	---	-------------------

Question 24. Soit $\alpha \in [0, 2\pi[$. On considère, dans l'ensemble des nombres complexes $\mathbb{C}$, l'équation (E_α) d'inconnue z ,

$$(E_\alpha) : z^2 - 2^\alpha e^{i\alpha}(1+2i)z + i 2^{2\alpha+1} e^{i2\alpha} = 0.$$

Les solutions z_1 et z_2 de l'équation (E_α) vérifient :

A. $z_1 = \overline{z_2}$	B. $z_1 = iz_2$	C. $ z_1 = z_2 $	D. $\frac{z_1}{z_2} \in i\mathbb{R}$	E. $\frac{z_1}{z_2} \in \mathbb{R}$
----------------------------------	------------------------	---------------------------	---	--

Question 25. Soient les nombres complexes suivants :

$$z = e^{\frac{2\pi}{7}i}, \quad a = z + z^2 + z^4, \quad b = z^3 + z^5 + z^6.$$

Sachant que $a + b = -1$ et $\bar{b} = a$, la valeur de la somme

$$S = \cos\left(\frac{2\pi}{7}\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{7}\right) + \cos\left(\frac{8\pi}{7}\right)$$

est :

A. $-\frac{1}{2}$	B. $-\frac{1}{7}$	C. 0	D. $\frac{1}{7}$	E. $\frac{1}{2}$
--------------------------	--------------------------	-------------	-------------------------	-------------------------

Question 26. Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormé direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$, on considère les points A et B d'affixes respectivement

$$a = 1 + i\sqrt{3} \quad \text{et} \quad b = -i\bar{a}.$$

Soit C l'image de A par la rotation de centre O et d'angle $\frac{\pi}{6}$, et soit c l'afixe du point C . En déterminant la forme trigonométrique du nombre complexe

$$Z = \frac{b}{a},$$

la nature du triangle OBC est :

A. rectangle isocèle en O	B. équilatéral	C. rectangle en B	D. isocèle en C	E. AR
------------------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Question 27. On considère l'équation différentielle

$$(\mathcal{E}) : y'' - 2y' + y = (2 + 6x)e^x.$$

La fonction

$$x \mapsto (x^2 + x^3)e^x$$

est une solution de $(\mathcal{E})$. La solution particulière y_0 de $(\mathcal{E})$ telle que sa courbe représentative passe par le point $A(0, 1)$ et ayant une tangente en A parallèle à l'axe des abscisses est :

A. $y_0 = (x^3 + x^2 + x + 1)e^x$	B. $y_0 = (x^3 - x^2 + x + 1)e^x$	C. $y_0 = (-x^3 + x^2 + x + 1)e^x$	D. $y_0 = (x^3 + x^2 - x + 1)e^x$	E. $y_0 = (x^3 + x^2 + x - 1)e^x$
--	--	---	--	--

Question 28. Dans l'espace muni d'un repère orthonormé, on considère les points

$$A(-1, 1, 1) \quad \text{et} \quad B(7, -5, 5).$$

Soit S la sphère de diamètre $[AB]$. Le plan tangent à S au point $C(1, 1, -1)$ est :

A. $2x - 3y + 4z + 5 = 0$	B. $4x + 3y + 2z - 5 = 0$	C. $2x + 2y - 3z - 5 = 0$	D. $4x + 2y + 2z - 5 = 0$	E. $-x + 2y + z - 5 = 0$
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Question 29. Dans l'espace muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, avec

$$\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = \|\vec{k}\| = 1 \text{ cm},$$

on considère le point $A(2, 1, -1)$ et la droite (D) d'équation cartésienne

$$x - 1 = \frac{y + 2}{2} = \frac{z}{-2}.$$

La distance du point A à la droite (D) est égale à :

A. $\frac{\sqrt{2}}{3}$	B. $\frac{3}{\sqrt{2}}$	C. $\sqrt{2}$	D. $2\sqrt{2}$	E. $3\sqrt{2}$
--------------------------------	--------------------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------

Question 30. Soit $M_3(\mathbb{R})$ l'espace des matrices carrées d'ordre 3 à coefficients réels.

On considère la matrice

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Alors :

A. $[I_3, A^3]$ est liée dans $M_3(\mathbb{R})$	B. $[I_3, A^3]$ est libre dans $M_3(\mathbb{R})$	C. $A^3 = I_3$	D. A est inversible	E. AR
--	---	-----------------------	------------------------------	--------------

Fin du sujet