

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Vous devez commencer par remplir la partie administrative de votre fiche optique, conformément à *la notice d'utilisation des fiches optiques de QCM* que vous avez téléchargée avec votre convocation.

- L'épreuve de mathématiques est constituée de 8 questions obligatoires et de 4 questions à choisir parmi 8.
- Chaque question comporte cinq propositions : A, B, C, D, E.
- Pour chaque question :
 - ✓ Vous cocher la (ou les) case(s) **V** de la fiche optique correspondant à toute proposition que vous jugez vraie.
 - ✓ Vous cocher la (ou les) case(s) **F** de la fiche optique correspondant à toute proposition que vous jugez fausse.
- Toute case correctement remplie entraîne une bonification.
- Toute erreur est pénalisée.
- **Il est donc préféré une absence de réponse à une réponse inexacte.**
- Seule la fiche optique est ramassée en fin d'épreuve.

LES CALCULATRICES NE SONT PAS AUTORISÉES

Vérifiez que votre épreuve est constituée de 6 pages numérotées de 1 à 6.
Dans le cas contraire, demandez un nouveau sujet.

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Durée 1h 30

Questions Obligatoires

1.] On considère trois entiers naturels x , y et z . Soit la proposition :

$$(P) : \ll \text{si } x = 3 \text{ alors } y = 5 \text{ et } z = 1 \gg$$

Alors :

- (A) (P) est équivalente à : « si $y = 5$ et $z = 1$ alors $x = 3$ »
- (B) (P) est équivalente à : « si $y \neq 5$ ou $z \neq 1$ alors $x \neq 3$ »
- (C) (P) est équivalente à : « si $x \neq 3$ alors $y \neq 5$ ou $z \neq 1$ »
- (D) La négation de (P) est : « $x = 3$ et $y \neq 5$ et $z \neq 1$ »
- (E) La négation de (P) est : « si $x = 3$ alors $y \neq 5$ ou $z \neq 1$ »

2.] Pour tous entiers naturels strictement positifs n et p , on a :

- (A) n^2 est pair si et seulement si n est pair
- (B) $(n+p)^2$ est pair si et seulement si $(n-p)^2$ est pair
- (C) Si np est impair alors $n+p$ est pair
- (D) Si $n^2 + np + p^2$ est pair alors np est pair
- (E) Si $n^2 + np + p^2$ est pair alors n et p sont pairs

3.] Pour tous réels non nuls a , b , c et d on a :

- (A) Si $a < b$ alors $a^2 < b^2$
- (B) Si $|b| > a$ alors $b > a$
- (C) Si $a < b$ et $c < d$ alors $ac < bd$
- (D) Si $a < 0 < b$ alors $\frac{1}{b} < \frac{1}{a}$
- (E) Si $ac < bd$ alors $\frac{c}{b} < \frac{d}{a}$

4.] Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R} \setminus \{1\}$ par : $f(x) = \frac{x^2 - x + 4}{x - 1}$.

On note C la courbe représentative de f dans un repère orthonormal.

- (A) La droite d'équation $x = 1$ est une asymptote verticale de C
- (B) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$
- (C) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$
- (D) f est croissante sur $]1, +\infty[$
- (E) f est décroissante sur $] -\infty, -1[$

5.]

(A) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos^2 x \, dx = \frac{\pi}{8} - \frac{1}{4}$

(B) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin^2 x \, dx = \frac{5}{4} - \frac{\pi}{8}$

(C) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2 x \, dx = 1 - \frac{\pi}{4}$

(D) $\int_{-1}^1 (x^3 + x) \, dx = 0$

(E) $\int_{-1}^1 (x^4 + x^2) \, dx = 0$

6.] Soit pour tout x de \mathbb{R} , $f(x) = \ln(x^2 + 1) + x$ alors :

(A) Pour tout x de \mathbb{R} , $f'(x) = \frac{1}{x^2 + 1} + 1$

(B) f est croissante sur \mathbb{R}

(C) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$

(D) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$

(E) Il existe un unique a de \mathbb{R} tel que $f(a) = 0$

7.] Soit f une fonction définie sur \mathbb{R} dont le tableau de variations est :

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$f(x)$	$+\infty$	1	$+\infty$

Alors l'expression de f peut être :

(A) $f(x) = |x| + 1$

(B) $f(x) = x \cos^2 x$

(C) $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$

(D) $f(x) = \ln(x^2 + 1) + 1$

(E) $f(x) = e^x - x$

8.] Soit f la fonction définie et dérivable sur \mathbb{R} , par : $f(x) = x^2 e^{-2x}$

Alors :

- (A) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$
- (B) La courbe représentative de f admet une asymptote horizontale
- (C) $f'(0) = 0$
- (D) f est croissante sur $]0, +\infty[$
- (E) La courbe représentative de f admet un maximum au point d'abscisse $x = 1$

Questions à choisir (4 questions à choisir parmi les suivantes)

9.] Pour toute suite numérique (u_n) , on a :

- (A) Si pour tout n de \mathbb{N} , $0 \leq u_n \leq 3$ alors (u_n) est convergente
- (B) Si pour tout n de \mathbb{N} , $u_n = 3 + \frac{1}{n+1}$ alors (u_n) est une suite arithmétique
- (C) Si pour tout n de \mathbb{N} , $u_n = e^{-n}$ alors (u_n) est une suite géométrique
- (D) Si (u_n) est une suite géométrique de raison $-\frac{1}{2}$ alors (u_n) converge
- (E) Si (u_n) est une suite arithmétique de raison $-\frac{1}{2}$ alors (u_n) converge

10.] Pour toute suite réelle (u_n) on a :

- (A) Si (u_n) n'est pas minorée alors elle est majorée
- (B) Si (u_n) prend un nombre fini de valeurs alors elle est convergente
- (C) Si (u_n) est positive et strictement croissante alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = +\infty$
- (D) Si (u_n) est bornée alors (u_n) converge
- (E) Si (u_n) converge alors (u_n) prend un nombre fini de valeurs

11.] Pour tout nombre complexe z , $\text{Re}(z)$ désignant la partie réelle de z , on a :

- (A) $|1+iz| = |1-iz| \Rightarrow z$ réel
- (B) $|i+z| = |i-z| \Rightarrow z$ réel
- (C) $|z| = |1-z| \Rightarrow \text{Re}(z) = \frac{1}{2}$
- (D) $|1-z| = 1 \Rightarrow z = 0$
- (E) $|1+z| = |1-z| \Rightarrow \text{Re}(z) = 0$

12.] Soit $z_1 = 1 + i\sqrt{3}$ et $z_2 = -1 + i\sqrt{3}$.

Alors :

- (A) $|z_1| = |z_2|$
- (B) $z_2 = \bar{z}_1$
- (C) $(z_1 + z_2)^2$ est un réel positif
- (D) $(z_1 - z_2)^2$ est un réel positif
- (E) $\arg(z_2) = \frac{\pi}{3} + \arg(z_1) \quad [2\pi]$

13.] Une urne contient les chiffres 1, 2, 3, 4 et 5.

Pour former un nombre de k chiffres, on tire **successivement et avec remise** k chiffres de l'urne. On désigne, par exemple, par $P(112)$ la probabilité d'obtenir le nombre 112.

Alors :

- (A) $P(111) = P(123)$
- (B) $P(11) < P(123)$
- (C) $P(111) = P(1)^3$
- (D) $P(1234) = P(1)P(234)$
- (E) $P(1234) = P(12)P(34)$

14.] Une usine fabrique des vis d'un pas de 3 cm de longueur. On note X la variable aléatoire ayant pour valeurs les longueurs des pas possibles exprimées en cm, p_i la probabilité qu'une vis ait un pas de longueur x_i , c'est-à-dire $p_i = P(X = x_i)$.

On donne :

x_i	2,8	2,9	3	3,1	3,2
p_i	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{24}$

Alors :

- (A) Si on prélève au hasard une vis, $P(X \leq 2,9) = \frac{1}{8}$
- (B) Si on prélève au hasard une vis, $P(X \geq 3) = \frac{7}{8}$

On prélève **successivement et avec remise** 2 vis, la probabilité d'avoir

- (C) exactement 2 vis de pas 3 cm est $\frac{9}{16}$
- (D) aucune vis de pas 3 cm est $\frac{7}{16}$
- (E) au moins une vis de pas égal à 3 cm est $\frac{15}{16}$

15.] Pour tout $\theta \in \left]0, \frac{\pi}{4}\right[$, on a :

(A) $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \sin \theta$

(B) $\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$

(C) $\frac{1 + \cos 2\theta}{2} = \sin^2 \theta$

(D) $\frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} = \sin 2\theta$

(E) $\frac{1 - \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta} = \tan 2\theta$

16.] Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} par : $f(x) = 4 \sin^2 x - 3$.

Alors :

(A) Il suffit d'étudier f sur $[0, \pi]$

(B) Pour tout $x \in \mathbb{R}$, $f(x - \pi) = f(x)$

(C) f est dérivable sur \mathbb{R} et pour tout x de \mathbb{R} , $f'(x) = -4 \sin 2x$


(D) f est décroissante sur $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$

(E) Pour tout $x \in \mathbb{R}$, $f(x) \leq 1$

STAGES PRÉPA CONCOURS ADVANCE

LA MEILLEURE PRÉPA ADVANCE

- Réveiller la motivation et l'enthousiasme
- Formules de préparation modulables
- Des intervenants spécialistes du concours
- Ateliers de prises de parole

 [Préparation concours
Advance](#)



STAGES PRÉPA CONCOURS ADVANCE EN LIGNE

- Une prépa en ligne avec suivi dès l'inscription
- Préparation rigoureuse, méthodique et efficace
- Conseils de méthodologie

 [Stage en ligne prépa
concours Advance](#)

