

**Q1.** Soit le système d'équation (S) :

$$\begin{cases} 3x - y = 4 \\ -9x + 3y = 12 \end{cases}$$

Donner le nombre de solution du système.

**Q2.** Soit l'échantillon composé des cinq valeurs : 1, 2, 4, 7 et 11. Calculer la moyenne de l'échantillon.

**Q3.** Soit  $(u_n)$  une suite arithmétique de raison  $r$ . On donne  $u_1 = 2$  et  $u_5 = 14$ . Déterminer la raison  $r$ .

**Q4.** Soit la fonction

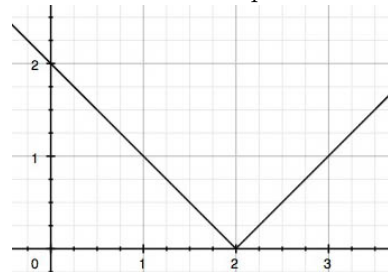
$$f(x) = \frac{8x^3 + x^2 + 7}{4x^3 + x}$$

Donner les limites de  $f$  en 0, 1,  $+\infty$  et  $-\infty$ .

**Q5.** On considère la fonction  $f$  suivante :  $f(x) = \sqrt{3x - 7}$ . Donner le domaine de définition de  $f$ .

**Q6.** Soit le polynôme  $P(x) = (9x + 6)(x + 2) + 9x^2 - 4$ . Parmi les expressions suivantes, quelle est la forme factorisée de  $P(x)$  :  $2(3x + 2)^2$ ,  $18x^2 + 24x + 8$ ,  $2(3x + 2)(3x + 4)$ ,  $2(3x + 2)(3x + 4)$  ?

**Q7.** La figure suivante montre la courbe représentative



d'une fonction  $f$  :

A quelle fonction correspond  $f$  :  $|x - 2|$ ,  
 $\begin{cases} x - 2, & \text{si } x \geq 2 \\ -x - 2, & \text{si } x < 2 \end{cases}$ ,  $-x + 2$  ou  $\frac{1}{2}(x - 2)^2$ .

**Q8.** On considère l'équation différentielle (E) suivante :  $y'(x) = -\frac{2}{x}y(x)$  avec  $x > 0$ . Donner la solution générale de (E).

**Q9.** Donner l'expression de  $\cos^2 x$  en fonction de  $\cos(2x)$  et/ou  $\sin(2x)$ .

**Q10.** On considère l'espace rapporté à un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  et les vecteurs suivants :  $\vec{u} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$  et  $\vec{v} = 5\vec{i} - \vec{k}$ . Calculer  $\vec{w}$  le produit vectoriel de  $\vec{u}$  et  $\vec{v}$  et exprimer ce vecteur comme une combinaison linéaire sur la base  $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

**Q11.** On considère l'équation  $\cos(2x) = \frac{1}{2}$ . Déterminer  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation sur l'intervalle  $[0, \pi]$ .

**Q12.** On considère la fonction  $f(x) = -\frac{x}{2} + 1 + 2 \ln x$  définie et dérivable sur  $]0, +\infty[$ . Calculer  $f'(x)$ .

**Q13.** On considère la fonction suivante  $F(x) = \int \frac{2x+1}{x^2+1} dx$ . Déterminer  $F$ .

**Q14.** Le plan  $P$  étant rapporté à un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , on considère les points  $A(1, 2)$ ,  $B(2, 3)$  et  $C(-3; -2)$ . Que vaut le produit scalaire  $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$  ?

**Q15.** On considère la fonction  $F$  suivante  $F(x) = \int \frac{5x-7}{(x-1)(x-2)} dx$ . Déterminer  $F$ .

**Q16.** Soit l'équation (E) :  $x^3 - 8x^2 + 17x - 10 = 0$ . Combien cette équation a-t-elle de solution réelle ?

**Q17.** On considère  $(U_n)$  une suite géométrique dont le premier terme est  $U_1 = 3$ . Si on donne  $U_4 = 24$ , quelle est la valeur de  $U_6$  ?

**Q18.** Soit le nombre complexe défini par  $z = \sqrt{3} - i$ . Donner l'argument de  $z$ .

**Q19.** On considère trois points  $A(4; 2)$ ,  $B(3, 0)$  et  $G$ . Le point  $G$  vérifie la relation  $\vec{BA} + \vec{AG} = \vec{GA}$ . Quelles sont les coordonnées du point  $G$  ?

**Q20.** On considère le cercle  $C$  qui a pour équation  $x^2 + y^2 - 2x = 8$ . Donner le rayon du cercle.

**Q21.** Calculer  $I = \int_0^1 x e^x dx$ .

**Q22.** On considère la fonction  $f$  suivante :  $f(x, y) = 2ye^x(y + 1)$ . Calculer  $\frac{\partial f}{\partial y}$  la dérivée partielle de  $f$  par rapport à  $y$ .

**Q23.** Soit le plan  $xOy$  et le point  $A$  de coordonnées  $(1, \sqrt{3})$  dans le repère cartésien (repère  $R_1$ ). En posant  $x = r \cos \theta$  et  $y = r \sin \theta$ , exprimer les coordonnées  $(r, \theta)$  du point  $A$  dans le système de coordonnées polaires (repère  $R_2$ ).

**Q24.** On considère les nombres complexes  $z_1 = 3 + 2i$  et  $z_2 = 4 - i$ , et  $Z = z_1 * z_2$ . Exprimer  $Z$  sous forme algébrique.

**Q25.** Soient les points  $A(1, 5)$  et  $B(2, 7)$ , et  $D$  la droite passant par  $A$  et  $B$ . Quelle est l'équation de  $D$  parmi les expressions suivantes :  $x + y - 6 = 0$ ,  $2x - y + 3 = 0$ ,  $5x - y - 3 = 0$  ou  $y = 2x$  ?

**Q26.** L'espace  $E$  est rapporté à un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , formé des axes  $Ox, Oy, Oz$ . Soit  $P$  le plan parallèle à  $Ox$  et passant par les points  $A(0, 2, 1)$  et  $B(0, 1, 0)$ . Soit  $D$  la droite du plan  $xOy$  d'équation  $y = 2 - x$ . Déterminer l'intersection de  $P$  et  $D$ .

**Q27.** Résoudre l'équation différentielle suivante :  $y''(x) + 9y(x) = 0$  avec  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$ .

**Q28.** On considère la fonction  $f$  définie par  $f(x, y) = xy(x + 1) + 2$ . Donner  $df$  sa différentielle.

**Q29.** On considère la fonction  $F$  suivante  $F(x) = \int \frac{3}{x^2} \sqrt{\frac{1+2x}{x}} dx$ . Utiliser une des suggestions suivante pour calculer  $F$  :

- $F(x)$  se calcule à l'aide d'une intégration par parties.
- $F(x) = \frac{3}{x} \sqrt{\frac{1}{x} + 2} + c$
- $F(x)$  se calcule à l'aide du changement de variable  $u(x) = \frac{1}{x} + 2$
- $F(x)$  se calcule à l'aide du changement de variable  $u(x) = \sqrt{|x|}$

**Q30.** Soit le polynôme  $P(z) = (1+i)z^2 + (3+3i)z + 4 - 2i$ . Parmi ces quatre affirmations, laquelle est vraie ?

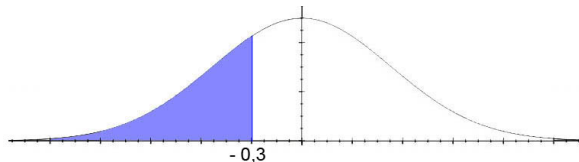
1. Les racines de ce polynôme sont conjuguées
2. Les racines sont  $-i$  et  $3 + i$
3. Le produit des racines est  $4 - 2i$
4. La somme des racines est égale à  $-3$

**Q31.** Soit  $A$  la matrice  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 6 \\ 2 & 4 & 8 \\ 1 & 3 & 7 \end{pmatrix}$ . Calculer le déterminant de  $A$ .

**Q32.** Soit l'inéquation  $(E) : \frac{x^2-9}{x+1} \leq 0$ . Quel est l'ensemble des solutions de  $(E)$ ?

**Q33.** Soit la variable aléatoire  $x$  de loi normale centrée réduite. La courbe ci-dessous représente la densité de probabilité de  $x$ .

Quelle probabilité représente l'aire de la surface coloriée ?



**Q34.** Soient  $f$  et  $g$  deux fonctions continues et positives telles que  $f(x) > g(x)$  pour tout  $x \in \mathbb{R}$ . On notera  $A$  l'aire comprise entre les courbes de  $f$  et  $g$  sur l'intervalle  $[a, b]$ . Par quelle formule calculer  $A$  ?

**Q35.** Soit le point  $A(1, -1, 2)$  et la droite  $D$  ayant pour représentation paramétrique

$$\begin{cases} x = t + 1 \\ y = t + 3 \\ z = -t + 4 \end{cases}$$

On note  $P$  le plan contenant la droite  $D$  et le point  $A$ . Donner un vecteur normal à ce plan.

**Q36.** Soit  $f$  une fonction strictement croissante sur  $[1, +\infty[$ . On définit la fonction  $g$  par  $g(x) = e^{-f(x)}$ . Que peut-on dire sur le sens de variation de  $g$  ?

**Q37.** Soit la fonction  $f$  définie par  $f(x) = |x - 1|$ . Résoudre l'inéquation  $3 \leq f(x) \leq 9$ .

**Q38.** Soient les matrices  $A$  et  $B$  suivantes ; que vaut le produit  $P = A \times B$  ?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 2 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

**Q39.** On considère l'échantillon composé des trois valeurs suivantes : 1,5 et 9. Calculer l'écart-type de cet échantillon.

**Q40.** Soit la fonction définie par  $f(x) = x^2\sqrt{1+x^2}$ . Calculer  $f'$ .