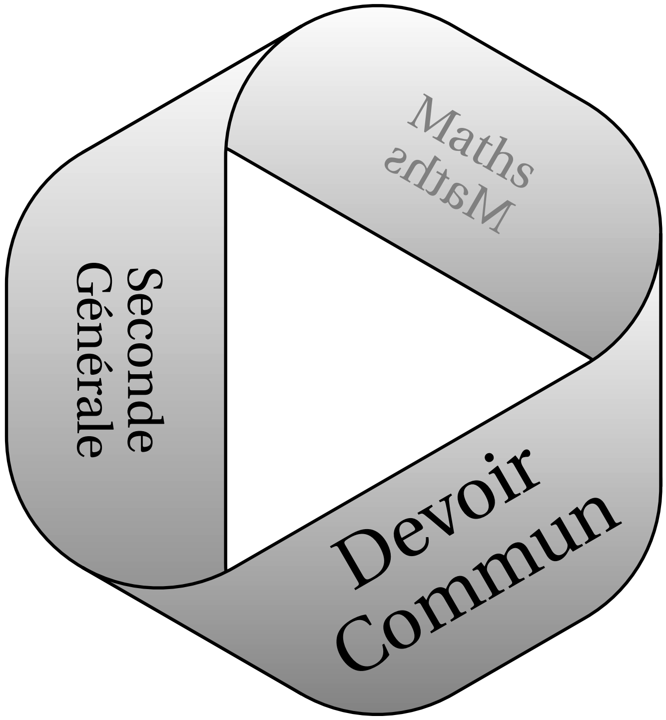


Lycée Jean Durand, Castelnaudary (Aude, France métropolitaine)

Durée *: 2 heures*

Ce sujet comporte 7 exercices notés chacun sur 5 points. Les 6 premiers exercices sont constitués de 5 questions ; une seule réponse parmi les 4 qui sont proposées est correcte. Écrivez vos réponses dans la grille jointe ci-dessous. On ne demande pas de justifier.

Une bonne réponse rapporte 1 point, une réponse fausse enlève 0,25 point. Si le total des points est négatif, la note est ramenée à 0. Les réponses du 7$^{\text{ème}}$ exercice doivent être écrites sur le sujet.

Nom : .... **Prénom :** .... Classe :......

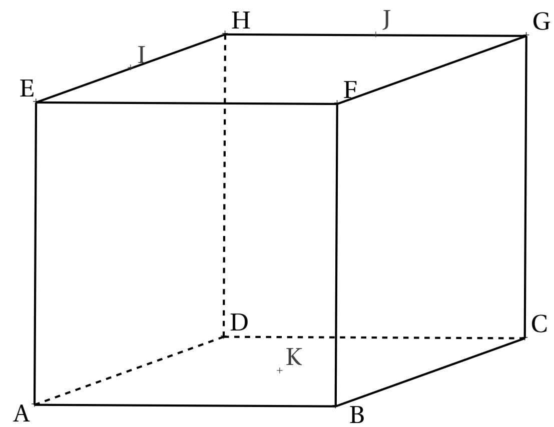
	Question 1	**Question 2**	**Question 3**	**Question 4**	**Question 5**
Exercice 1					
Exercice 2					
Exercice 3					
Exercice 4					
Exercice 5					
Exercice 6					

Exercice 1 : Géométrie dans l'espace

ABCDEFGH est un cube d'arête 5 cm. I, J et K sont les milieux respectifs des côtés [EH], [HG] et [AC]. Les quatre premières questions de cet exercice utilisent le cube dessiné ci-dessous.

Question 1 : Le quadrilatère ACGE est :

(a) un carré
(b) un rectangle
(c) un triangle
(d) un losange



Question 2 : Les droites (IJ) et (BG) sont :

(a) non coplanaires
(b) sécantes
(c) parallèles
(d) confondues

Question 3 : L'intersection des plans (IJK) et (ABC) est :

(a) la droite (AK)
(b) le segment [AC]
(c) la droite parallèle à (IK) passant par J
(d) la droite parallèle à (JK) passant par I

Question 4 : Le triangle EBG est :

(a) isocèle rectangle
(b) équilatéral
(c) seulement rectangle
(d) seulement isocèle

Question 5 : Quelle est l'affirmation vraie ?

(a) Si d est une droite parallèle à un plan $\mathscr{P}$, alors d est parallèle à une seule droite de $\mathscr{P}$.
(b) Si d est une droite parallèle à un plan $\mathscr{P}$, alors d est parallèle à toutes les droites de $\mathscr{P}$.
(c) Si les droites d et d' sont parallèles et les droites d' et d'' sont sécantes, alors d et d'' sont sécantes.
(d) Si les droites d et d' ne sont pas coplanaires alors d et d' ne sont pas parallèles.

Exercice 2 : Géométrie plane repérée et vecteurs

Question 1 : Dans un repère orthonormal on considère les points $A(-3;1)$ et $B(1;1)$ et $\mathscr{C}$ le cercle de diamètre $[AB]$.

(a) $I(-1;1)$ est le centre de $\mathscr{C}$ et $r = 2,5$ son rayon.

(b) $I(-2;0)$ est le centre de $\mathscr{C}$ et $r = 2,5$ son rayon.

(c) $I(-1;1)$ est le centre de $\mathscr{C}$ et $r = 2$ son rayon.

(d) $I(-3;1)$ est le centre de $\mathscr{C}$ et $r = 5$ son rayon.

Question 2 : Dans le plan muni d'un repère orthonormal on considère les points : $A(20;30)$; $B(50;60)$; $C(70;40)$ et $D(40;10)$. ABCD est :

(a) un rectangle

(b) un losange

(c) un carré

(d) un triangle rectangle

Question 3 : Dans le repère ci-contre, $\overrightarrow{AB}$ a pour coordonnées :

(a) $(4;8)$

(b) $(-3;8)$

(c) $(8;4)$

(d) $(-8;3)$

Question 4 : Si C est le symétrique de B par rapport à A alors :

(a) $\overrightarrow{AC} = 2\overrightarrow{AB}$

(b) $\overrightarrow{CB} = \dfrac{1}{2}\overrightarrow{CA}$

(c) $\overrightarrow{BA} = 2\overrightarrow{AC}$

(d) $\overrightarrow{AC} = -\overrightarrow{AB}$

Question 5 : Soient A, B, C et D quatre points quelconques du plan. On a :

(a) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AD}$

(b) $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{CB}$

(c) $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{0}$

(d) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{AC}$

Exercice 3 : Fonctions, équations et inéquations

Question 1 : Un lycée désire acheter un lot de calculatrices. Son budget s'élève à 1200 euros. Le fournisseur de calculette propose une réduction de 12% sur un modèle dont le prix avant réduction est de 125 euros.
Parmi les équations ou inéquations suivantes quelle est celle qui permet de calculer le nombre x de calculettes que le lycée peut acheter au maximum ?

(a) $125x = (1-0,12)\times 200$

(b) $(1+0,12x) > 125\times 1200$

(c) $(1-0,12)\times 125x \leq 1200$

(d) $\dfrac{(1-0,12)\times 125}{1200}\times x = 0$

Question 2 : On considère l'inéquation suivante : $(x-3)(4+5x)-(x-3)(2x-5)\leq 0$.
Après factorisation l'inéquation peut s'écrire :

(a) $3(x-3)(x+3)\leq 0$

(b) $(x-3)(3x-1)\leq 0$

(c) $(x+3)(-3x+9)\geq 0$

(d) $(x-3)(-x-5)\leq 0$

Question 3 : On considère l'inéquation $(x-3)(-x-5)\leq 0$.
On dresse un tableau de signes qui permet d'obtenir l'ensemble des solutions. La bonne réponse est :

(a)

x	$-\infty$		-5		3		$+\infty$
$x-3$			$-$		0	$+$	
$-x-5$		$+$	0		$-$		
$(x-3)(-x-5)$		$-$	0	$+$	0	$-$	

$\mathscr{S} = [-5;3]$

(b)

x	$-\infty$		-5		3		$+\infty$
$x-3$			$-$		0	$+$	
$-x-5$		$+$	0		$-$		
$(x-3)(-x-5)$		$-$	0	$+$	0	$-$	

$\mathscr{S} =]-\infty;-5]\cup[3;+\infty[$

(c)

x	$-\infty$		-5		3		$+\infty$
$x-3$			$-$		0	$+$	
$-x-5$		$-$	0		$+$		
$(x-3)(-x-5)$		$+$	0	$-$	0	$+$	

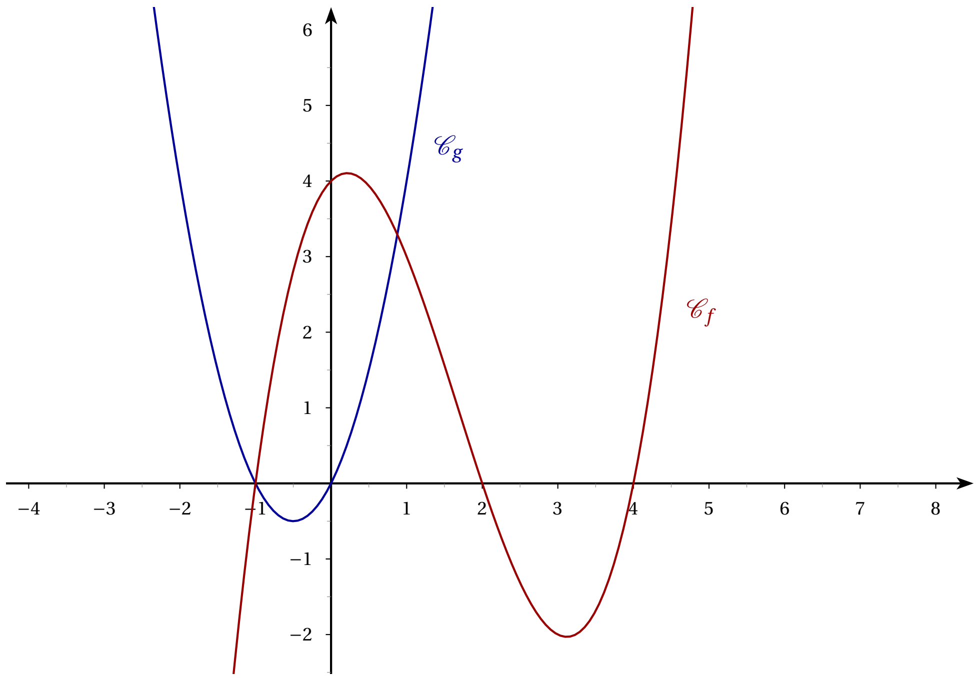
$\mathscr{S} = [-5;3]$

(d)

x	$-\infty$		-5		3		$+\infty$
$x-3$			$-$		0	$+$	
$-x-5$		$-$	0		$+$		
$(x-3)(-x-5)$		$+$	0	$-$	0	$+$	

$\mathscr{S} =]-\infty;-5]\cup[3;+\infty[$

Pour chacune des deux questions suivantes, on utilise le graphique suivant :



Question 4 : L'équation $f(x) = g(x)$ a pour ensemble de solutions :

(a) $\mathscr{S} = \emptyset$

(b) $\mathscr{S} = \{-0,2;3\}$

(c) $\mathscr{S} = \{-1;0;2;4\}$

(d) $\mathscr{S} = \{-1;1\}$

Question 5 : L'inéquation $f(x) \geq g(x)$ a pour ensemble de solutions :

(a) $\mathscr{S} = \emptyset$

(b) $\mathscr{S} = [-0,2;3]$

(c) $\mathscr{S} =]-1;1[$

(d) $\mathscr{S} = [-1;1]$

Exercice 4 : Fonctions et variations

Question 1 : On considère la fonction polynôme f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = x^2 + 2x + 3$. $f(x)$ peut s'écrire :

(a) $f(x) = (x+1)^2$

(b) $f(x) = (x+1)^2 + 1$

(c) $f(x) = (x+1)^2 + 2$

(d) $f(x) = (x+1)^2 + 3$

Question 2 : Dans un repère, le sommet de la parabole d'équation $y = 1 - (x+2)^2$ est :

(a) $S(-2;1)$ (b) $S(1;-2)$ (c) $S(2;1)$ (d) $S(2;-1)$

Question 3 : La fonction f définie sur $\mathbb{R}\setminus\left\{-\frac{1}{2}\right\}$ par :

$$f(x) = \frac{x^2+3}{2x+1}$$

est :

(a) affine

(b) homographique

(c) un polynôme du second degré

(d) ni un polynôme du second degré, ni homographique

Question 4 : La fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = x^2 + 1$ est :

(a) croissante sur $[0;+\infty[$

(b) décroissante sur $[0;+\infty[$

(c) constante sur $[0;+\infty[$

(d) ni croissante, ni décroissante sur $[0;+\infty[$

Question 5 : On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = -x^2 + 4x + 1$. Quel est son tableau de variation ?

(a)

x	$-\infty$		2		$+\infty$
$f(x)$		↗	5	↘	

(b)

x	$-\infty$		5		$+\infty$
$f(x)$		↗	2	↘	

(c)

x	$-\infty$		2		$+\infty$
$f(x)$		↘	5	↗	

(d)

x	$-\infty$		5		$+\infty$
$f(x)$		↘	2	↗	

Exercice 5 : Fonctions affines, équations de droites et système

Question 1 : Parmi les propositions suivantes, quelle est celle où les deux droites sont parallèles ?

(a) $d_1 : y = 2x - 3$ et $d_2 : y = 3x - 3$

(b) $d_1 : y = 2,1x - 3$ et $d_2 : y = \dfrac{42}{19}x + 2$

(c) $d_1 : y = \dfrac{13}{7}x - 3$ et $d_2 : y = \dfrac{39}{21}x + \dfrac{1}{4}$

(d) $d_1 : y = x - 1$ et $d_2 : y = 1 - x$

Question 2 : On sait que la fonction f est affine et que $f(2) = 5$ et $f(3) = 7$. Alors $f(x)$ vaut :

(a) $f(x) = x + 3$

(b) $f(x) = x + 4$

(c) $f(x) = 2x + 3$

(d) $f(x) = 2x + 1$

Question 3 : La fonction affine k définie sur $\mathbb{R}$ par : $k(x) = 3x - 4$ est :

(a) décroissante sur $\mathbb{R}$

(b) croissante sur $\mathbb{R}$

(c) décroissante sur $\left]-\infty; \dfrac{4}{3}\right]$ et croissante sur $\left[\dfrac{4}{3}; +\infty\right[$

(d) croissante sur $\left]-\infty; \dfrac{4}{3}\right]$ et décroissante sur $\left[\dfrac{4}{3}; +\infty\right[$

Question 4 : Parmi les systèmes d'équations de droites suivants, quel est celui qui n'a pas de solutions ?

(a) $\begin{cases} 4x + 2y = 0,1 \\ y + 3x = 1000 \end{cases}$

(b) $\begin{cases} 4x + 2y = 0,1 \\ y + 2x = 10000 \end{cases}$

(c) $\begin{cases} 14x + 12y = 0,1 \\ y + 2x = 10 \end{cases}$

(d) $\begin{cases} 14x + 12y = 1 \\ 6y + 7x = 0,5 \end{cases}$

Question 5 : Les chameaux ont une seule bosse et les dromadaires en ont deux. Dans une réserve animalière composée uniquement de chameaux et de dromadaires, on compte 25 bosses et 60 pattes. Parmi les systèmes suivants quel est celui qui permet de résoudre le problème (sachant que x désigne le nombre de chameau et y le nombre de dromadaire) ?

(a) $\begin{cases} 4x + y = 60 \\ x + 2y = 25 \end{cases}$

(b) $\begin{cases} 4x + y = 25 \\ x + 2y = 60 \end{cases}$

(c) $\begin{cases} 4x + 4y = 60 \\ x + 2y = 25 \end{cases}$

(d) $\begin{cases} x + y = 60 \\ x + 2y = 25 \end{cases}$

Exercice 6 : Statistiques et Probabilités

Question 1 : La classe de Margaux a une moyenne de maths égale à 12 et compte 30 élèves tandis que la classe de Mathilde a une moyenne de maths égale à 8 et compte 34 élèves. Quelle est la moyenne de maths globale des deux classes ?

(a) $9,875$ (b) $\frac{10}{32}$ (c) 10 (d) 13

Question 2 : TOM lance un dé bien équilibré au hasard, la probabilité que la face supérieure du dé soit divisible par 3 est

(a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) $\frac{2}{3}$ (d) $\frac{7}{6}$

Question 3 : On considère deux événements A et B tels que $P(A) = 0,3$, $P(\overline{B}) = 0,6$ et $P(A \cap B) = 0,1$, dans ce cas :

(a) $P(A \cup B) = 0,6$
(b) $P(A \cup B) = 0,9$
(c) $P(A \cup B) = 0,8$
(d) $P(A \cup \overline{B}) = 0,9$

Question 4 : Si un sondage aléatoire de taille 100 fournit une fréquence de $0,55$ en faveur d'un candidat, on peut affirmer avec une marge d'erreur de 5 % que la probabilité p que le candidat soit élu est :

(a) comprise entre $0,45$ et $0,65$.
(b) comprise entre $0,5$ et $0,7$.
(c) égale à $0,55$.
(d) comprise entre $0,8$ et 1.

Question 5 : Un lycée a organisé un devoir commun de mathématiques à toutes les classes de seconde en 2010 et 2011. On connaît les résultats suivants :

	Moyenne	Etendue	1$^{\text{er}}$ quartile	Médiane	3$^{\text{ème}}$ quartile
2010	10,5	19	7	10	12
2011	12	12	10	11,5	13

Ces indicateurs statistiques amènent à penser :

(a) On ne peut rien dire à partir de ces résultats.
(b) Le contrôle est moins réussi en 2011 qu'en 2010.
(c) En 2011, le contrôle est mieux réussi parce que les résultats sont plus homogènes.
(d) En 2011, le niveau est meilleur mais la dispersion est plus grande qu'en 2010.

Nom : .... **Prénom :** .... Classe :......

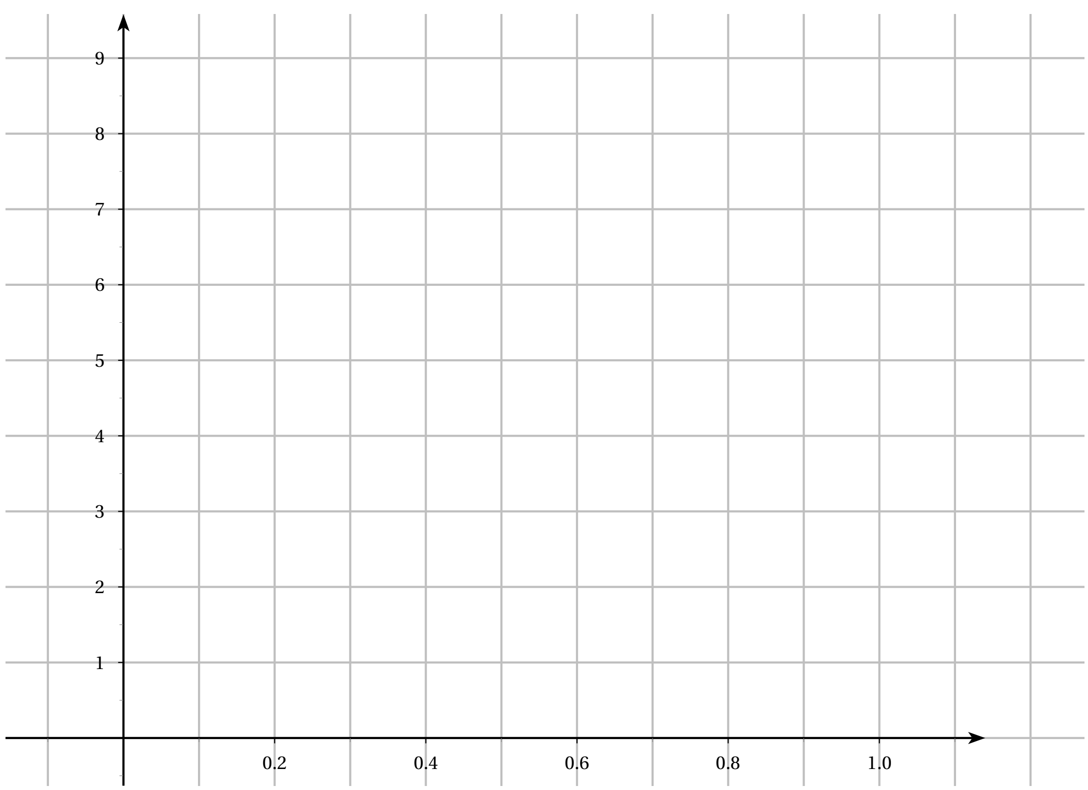
Exercice 7 : Algorithme et Trigonométrie

Question 1 : On considère l'algorithme suivant :

> **Algorithme 1 :**
>
> **Données:** x, i et y sont des nombres réels
> Affecter à x la valeur 0
> **Pour** i **De** 0 **À** 5 **Faire**
>   Affecter à x la valeur $x + \dfrac{1}{5}$
>   Affecter à y la valeur $(2x-3)^2$
>   Placer dans un repère le point de coordonnées $(x; y)$
> **Fin Pour**
> Relier les points de manière harmonieuse !

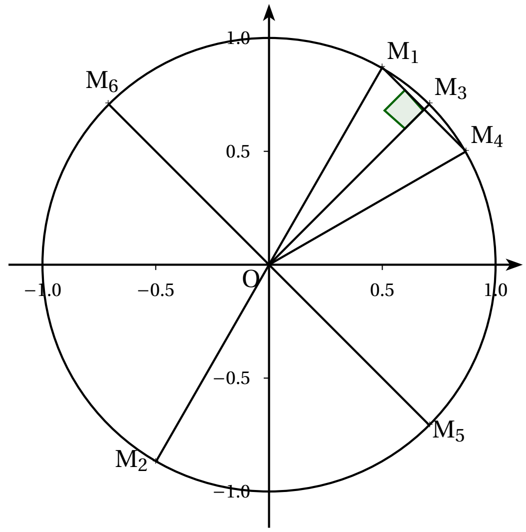
(a) Que fait-cet algorithme ?

(b) Appliquer cet algorithme sur le repère ci-dessous.



(c) On souhaite maintenant que l'algorithme construise des points de la courbe représentative de la fonction inverse. Quelle ligne faut-il modifier ? Par quoi faut-il la remplacer ?

Question 2 : On donne le cercle trigonométrique :



Compléter le tableau suivant :

Point		M_6	M_3		M_1	M_2
x	$-\dfrac{\pi}{4}$		$\dfrac{\pi}{4}$	$\dfrac{\pi}{6}$		
$\cos x$			$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$		$\dfrac{1}{2}$	
$\sin x$				$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$	