



BACCALAUREAT 3 - 1ères STD2A

Date de l'épreuve : 30 Avril 2025

Matière: Mathématiques

Durée de l'épreuve : 2 heures

Classe : 1ère STD2A

Nom de l'enseignant : Nicolas Bancel

L'usage de la calculatrice en mode examen est autorisée : OUI

BAC Blanc

N. Bancel

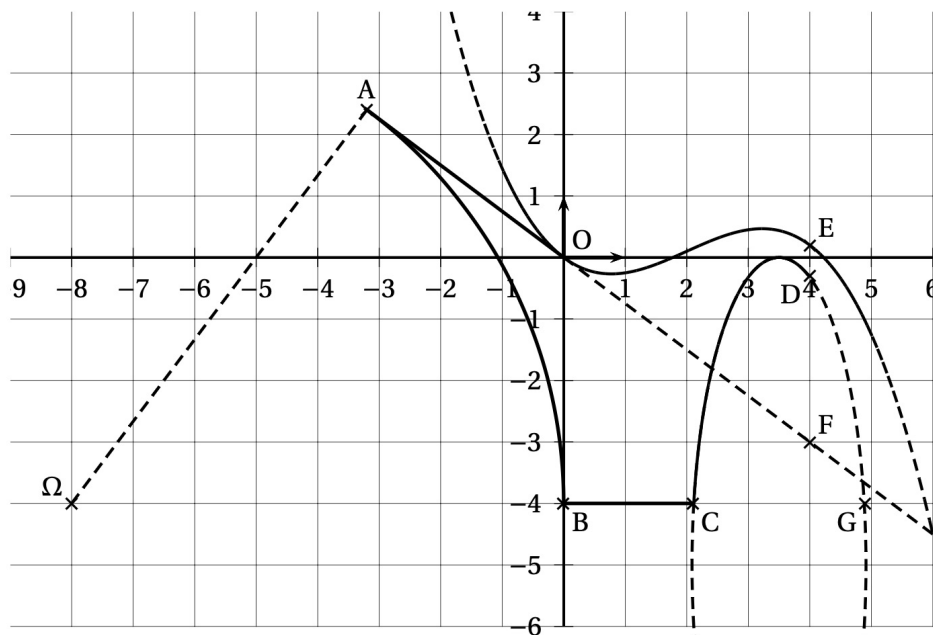
30 Avril 2025

Durée : 2 heures. La calculatrice en mode examen est autorisée
Une réponse donnée sans justification sera considérée comme fausse.
Total sur 23 points (la note sera ramenée sur 20)

Exercice 1 : L'arrosoir (16 points)

Extrait du BAC Juin 2018 Métropole - La réunion

Un bureau de design doit créer un arrosoir pour une célèbre enseigne. Le profil de l'arrosoir est composé de six éléments géométriques. Le plan étant muni d'un repère orthonormal $(O; \vec{i}, \vec{j})$, les six éléments géométriques qui composent l'arrosoir sont représentés en gras dans la figure ci-dessous.



- L'ensemble constitué du segment $[OA]$ et de l'arc de cercle de centre Ω reliant les points A et B représente le *bec verseur* de l'arrosoir ;
- la courbe reliant les points O et E représente le *col* de l'arrosoir ;
- l'arc d'ellipse reliant les points C et D représente l'*anse* de l'arrosoir.

Dans cet exercice, on étudie le bec verseur, le col et l'anse de l'arrosoir.

Partie A : Etude du bec verseur (2.5 points)

On admet que le point A a pour coordonnées $A(-3.2; 2.4)$

1. (0.5 points) Déterminer les coordonnées des points O et Ω
2. (1 point) Déterminer les coordonnées des vecteurs \overrightarrow{OA} et $\overrightarrow{\Omega A}$
3. (1 point) En utilisant la formule en annexe, démontrer que les droites (OA) et (ΩA) sont perpendiculaires.

Partie B : Etude du col de l'arrosoir (13.5 points)

La courbe qui représente le col de l'arrosoir est un arc de la courbe représentative d'une fonction polynôme f de degré 3 définie, pour tout nombre réel x , par

$$f(x) = -0.1x^3 + 0.6x^2 + ax + b,$$

où a et b sont des nombres réels à déterminer. On appelle F la courbe représentative de la fonction f .

1. **Contrainte 1 :** le point O appartient à la courbe F ;
2. **Contrainte 2 :** la droite (OA) est tangente à la courbe F au point O .

1. (0.5 points) Montrer que $b = 0$.
2. (1 point) Déterminer l'expression de $f'(x)$, dérivée de f .
3. (2.5 points) Détermination de la valeur de a
 - (a) (2 points) Démontrer que la droite (OA) a pour équation $y = -0,75x$.
 - (b) (0.5 points) En utilisant la formule de la dérivée, en évaluant sa valeur en 0, et en se souvenant de son interprétation géométrique, en déduire la valeur de a .
4. (5.5 points) On admet pour la suite que

$$f(x) = -0.1x^3 + 0.6x^2 - 0.75x$$

et que l'arc de F correspondant au col est défini pour $x \in [0; 4]$.

- (a) (1 point) Déterminer la dérivée de f notée $f'(x)$
- (b) (1.5 points) Soient x_1 et x_2 les deux valeurs :

$$x_1 = \frac{4 - \sqrt{6}}{2} \approx 0,78, \quad x_2 = \frac{4 + \sqrt{6}}{2} \approx 3,22.$$

Démontrer que x_1 est une racine de la dérivée $f'(x)$ (c'est-à-dire que $f'(x_1) = 0$). On admettra que $f'(x_2) = 0$

- (c) (1 point) En déduire que $f'(x)$ peut s'écrire sous la forme

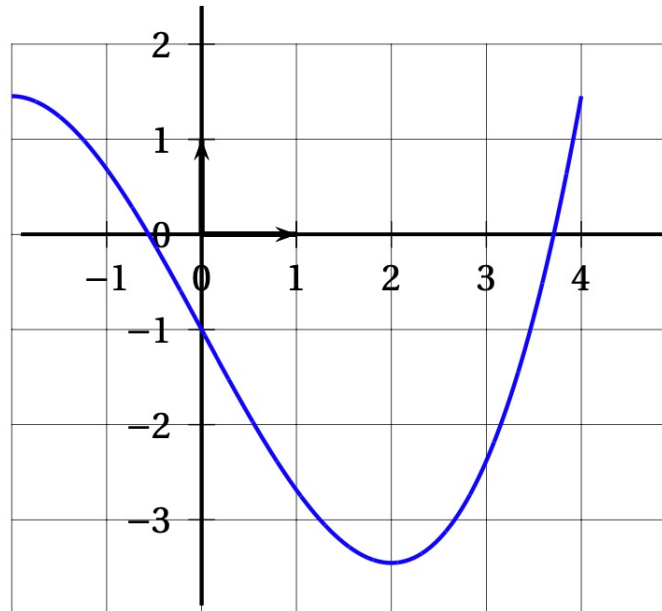
$$f'(x) = -\frac{3}{10} \left(x - \frac{4 - \sqrt{6}}{2} \right) \left(x - \frac{4 + \sqrt{6}}{2} \right).$$

- (d) (2 points) Étudier le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[0; 4]$ et en déduire le tableau de variations de f .
5. (2 points) Compléter le tableau de valeurs de l'annexe 1 (arrondir au dixième).
 6. (2 points) Placer les points obtenus dans le repère de l'annexe 1 puis tracer l'arc de F représentant le col.

Exercice 2 - QCM et questions courtes (3 points)

Pour chaque question, déterminer la bonne réponse et justifier pourquoi

1. (1 point) La courbe représentative d'une fonction f définie et dérivable sur l'intervalle $[-2;4]$ est donnée ci-dessous.



1. $f'(x) \geq 0$ sur $[-2; 1]$
 2. $f'(x) > 0$
 3. $f'(x) < 0$ sur $[-2; 2]$
 4. $f'(3) > 0$
2. (1 point) On considère la suite u_n définie par

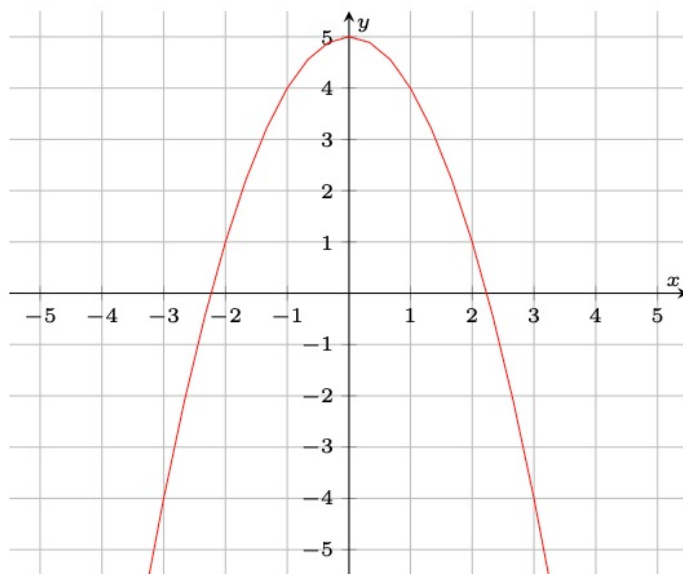
$$\begin{cases} u_0 = 9, \\ u_n = 4u_{n-1} + 2 \end{cases}$$

Déterminer la valeur de u_2

3. (1 point) Lire graphiquement

1. l'image de 3
2. l'image de -1
3. le ou les antécédents de 5
4. le ou les antécédents de -4

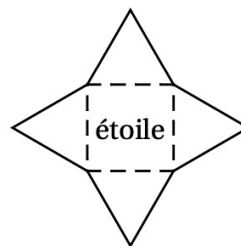
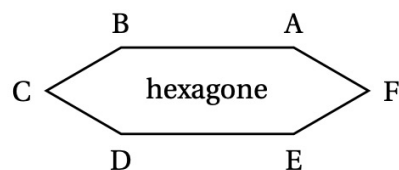
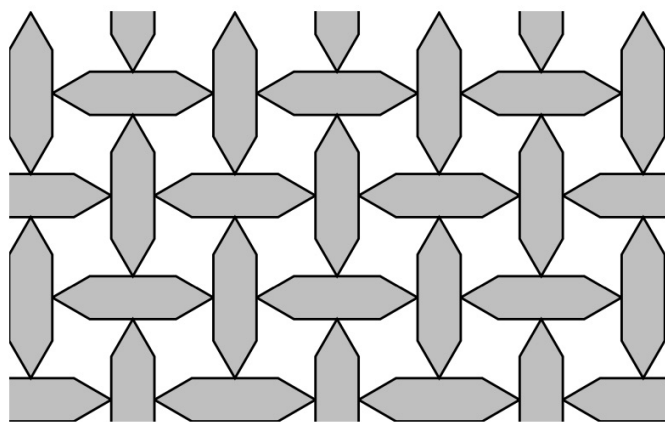
par la fonction f représentée graphiquement ci-dessous.



Exercice 3 - Pavage (4 points)

Extrait du BAC Septembre 2018 Métropole - La réunion

Le pavage représenté ci-dessous à gauche a été réalisé à l'aide des deux motifs "hexagone" et "étoile" représentés ci-dessous à droite.



Partie A : Les motifs - Rappels de collège (1 point)

Rappel : un angle plat mesure 180 degrés. La somme des mesures des angles d'un triangle est de 180 degrés

- (1 point) L'hexagone $ABCDEF$ est constitué d'un rectangle $ABDE$ tel que $AB = 4\text{ cm}$ et $BD = 2\text{ cm}$. Les triangles AEF et BCD sont équilatéraux et situés à l'extérieur du rectangle $ABDE$. Déterminer la mesure, en degrés, de l'angle CDE .

Partie B : Etude du pavage (3 points)

- (1 point) Donner une transformation du plan qui permet de passer du motif "hexagone" numéroté 1 au motif "hexagone" numéroté 2.

2. (2 points) On peut passer du motif "hexagone" numéroté 1 au motif "hexagone" numéroté 3 en appliquant successivement deux transformations du plan. Quelles sont ces transformations ?

Annexe

Exercice 1 - Partie A - Question 3

Deux vecteurs \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{CD} de coordonnées

$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} x_{AB} \\ y_{AB} \\ z_{AB} \end{pmatrix}$$

et

$$\overrightarrow{CD} = \begin{pmatrix} x_{CD} \\ y_{CD} \\ z_{CD} \end{pmatrix}$$

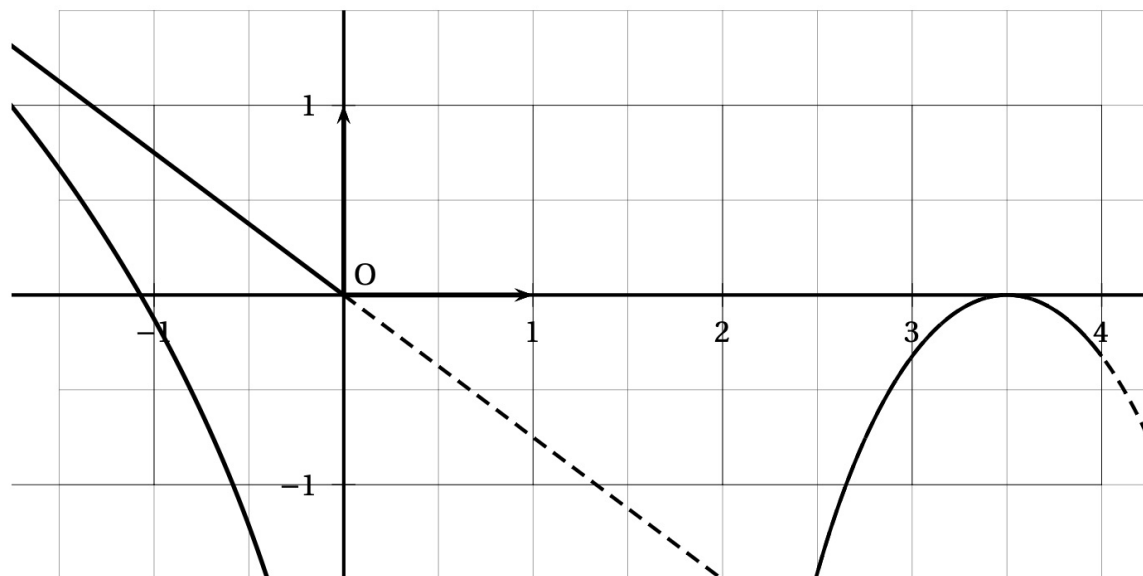
sont orthogonaux (cad qu'ils sont perpendiculaires) si et seulement si leur produit scalaire est égal à 0, c'est-à-dire :

$$x_{AB} \cdot x_{CD} + y_{AB} \cdot y_{CD} + z_{AB} \cdot z_{CD} = 0$$

Exercice 1 - Partie B - Question 5 (tableau de valeurs)

x	0	0,5	1	2	2,5	3	3,5	4	
$f(x)$									

Exercice 1 - Partie B - Question 6 (Tracé de la courbe)



Exercice 3 - Partie B

