REPUBLIQUE DU CAMEROUN
MINESEC/DRES CENTRE / DDES MFOUNDI
DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES
Ref : IBBY/PC25-26/FTD/AL

Second Cycle
TRAVAUX DIRIGES CONGES DE NOEL
SESSION Du 19/12/2025 au 05/01/2026
CLASSE : TERMINALE D

TRAVAUX DIRIGES DE MATHEMATIQUES

À traiter entièrement et à remettre dans un cahier d'exercice de 100pages à la rentrée du 2e trimestre

Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES

Exercice 1 :

I- Soit m un nombre complexe de module 3, et on note par λ une racine carrée de m. On considère dans $\mathbb{C}$ l'équation $(E_m): z^3 + mz^2 - \bar{m}z - 9 = 0$.

1) a) Montrer que $-m$ est une solution de (E_m).

b) Déterminer alors les autres solutions de (E_m) en fonction de λ.

2) Résoudre alors dans $\mathbb{C}$ l'équation $2z^3 + (3+3\sqrt{3}i)z^2 - (3-3\sqrt{3}i)z - 18 = 0$.

II- u est l'application définie de $\mathbb{C}$ vers $\mathbb{C}$ par : $u(z) = \frac{z^2+2z}{|z|^2+1}$.

1) Donner l'écriture algébrique de $[u(1-i)]^5$.

2) a) Justifier que pour z dans $\mathbb{C}$, $(u(z) \in \mathbb{R})$ si et seulement si $(z^2 + 2z \in \mathbb{R})$.

b) Justifier que pour z dans $\mathbb{C}$, $(u(z) \in i\mathbb{R})$ si et seulement si $(z^2 + 2z \in i\mathbb{R})$.

3) a) Déterminer l'ensemble U des nombres complexes z tels que $u(z)$ soit un réel.

b) Déterminer l'ensemble V des nombres complexes z tels que $u(z)$ soit imaginaire pur.

Exercice 2 :

1) Pour a appartenant à $\mathbb{R}$, justifier que $1 - cosa - isina = \left(-2isin\frac{a}{2}\right)e^{i\frac{a}{2}}$

2) Soit n un entier naturel.

Démontrer que pour tout nombre complexe $z \neq 1$, on a : $1 + z + z^2 + \cdots + z^n = \frac{1-z^{n+1}}{1-z}$

3) Dans la suite, θ est un réel de $]0;\frac{\pi}{2}] \cup \left[\frac{2\pi}{3};\pi\right]$. On pose $z = e^{i\theta}$.

a) Pour θ décrivant l'intervalle $\left[\frac{2\pi}{3};\pi\right]$, quel intervalle décrit $\frac{\theta}{2}$? et celui de $\frac{3\theta}{2}$?

b) Ecrire $1 + z + z^2$, sous la forme $g(\theta)e^{i\theta}$.

c) En déduire suivant les valeurs de θ, le module et un argument de $1 + z + z^2$ lorsque c'est possible.

d) Pour quelles valeurs de θ, $1 + z + z^2$ est-il de module 1 ?

e) Démontrer que z peut se mettre sous la forme $\frac{a+i}{a-i}$ où $a \in \mathbb{R}$.

4) Le plan complexe étant équipé d'un repère orthonormé direct $(o,\vec{u},\vec{v})$, déterminer le lieu (Σ) des points M d'affixes pouvant se mettre sous la forme $\frac{a+i}{a-i}$ avec a appartenant à $\mathbb{R}$. Justifier.

Exercice 3 :

A. Soit g la fonction définie sur $]-\infty;1]$ par $g(x) = 2x^3 - 3x^2 - 1$

1. Etudier les variations de g puis établir son tableau de variation.

2. Déduire le signe de $g(x)$ sur $]-\infty;\ 1]$.

B. Soit f la fonction définie par $f(x) = \begin{cases} \frac{-x-x^3}{1+x^3} & si\ x < 0 \\ \sqrt{\frac{x^2}{|2-x|}} & si\ x \geq 0 \end{cases}$

1. Déterminer le domaine de définition D_f de la fonction f.
2. Calculer les limites aux bornes de D_f.
3. Étudier la branche infinie au voisinage de +∞.
4. Étudier la continuité et la dérivabilité de f en 0. Interpréter les résultats.
5. **a.** Montrer que si $x < 0$, $f'(x) = \frac{g(x)}{(1+x^3)^2}$. Préciser son signe.

   b. Calculer la dérivée $f'(x)$ dans les autres intervalles où f est dérivable.
6. Dresser le tableau de variation de f.
7. Tracer C_f ainsi que ses asymptotes.
8. Soit h la restriction de f sur l'intervalle $I = [0;2[$

a. Montrer que h admet une bijection réciproque h^{-1}dont on précisera son domaine dedéfinition et son sens de variation.
b. Etudier la dérivabilité de h^{-1} sur J puis calculer $(h^{-1})'(1)$.
c. Tracer $C_{h^{-1}}$ dans le repère qui précède.

Exercice 4 :

A. Le tableau suivant donne en millions de FCFA les frais X_i de publicité et le chiffre d'affaire Y_j en millions de FCFA, enregistrés par une entreprise au cours des 4 derniers mois

X_i	X_1	X_2	X_3	X_4
Y_j	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4

Les montants X_i sont en progression arithmétique de raison $\frac{2}{3}$; tandis que les montants Y sont en progression géométrique de raison 2. Les droites de régression (D) de Y en X et (D') de X en Y ont pouréquations respectives $138X - 25Y = 540$; et $6X - Y = 24$.

1. Calculer le coefficient de corrélation linéaire entre X et Y puis interpréter le résultat.
2. Calculer la moyenne de chacun des 2 caractères.
3. Déterminer les modalités de chacun des caractères.
4. Calculer la covariance de cette série statistique.

Exercice 5 :

Dans le plan muni du repère orthonormé (O, I, J), on considère la fonction f définie $\mathbb{R}^*$ par $f(x) = \frac{\sqrt{|x^2-2x|}}{x}$ et on désigne par (C_f) sa courbe représentative.

I. 1. Ecrire la fonction f sans symbole de valeur absolue.
2. Montrer que f n'est pas dérivable à gauche et à droite en 2.
3. a) Prouver que pour $x \neq 0$, $f(x) = \frac{|x|}{x}\sqrt{\left|1 - \frac{1}{x}\right|}$.
b) Calculer $\lim_{x\to 0^+} f(x)$ et $\lim_{x\to 0^-} f(x)$.
c) En déduire que (OJ) est asymptote verticale à (C_f).
4. a) Calculer $\lim_{x\to+\infty} f(x)$ et $\lim_{x\to-\infty} f(x)$.
b) Donner une interprétation graphique des résultats obtenus.
5. Soit (Δ) la droite d'équation $y = 1$. Etudier les positions relatives de (C_f) et (Δ) sur $]0; 2]$.

II. 1) Pour $x \in]0; 2[$, calculer $f'(x)$ et en déduire que f est strictement décroissante sur $]0,2]$.
2) Pour $x \in]-\infty; 0[\cup]2; +\infty[$, calculer $f'(x)$, déduire que f et x ont meme signe et préciser son sens de variations.
3) Dresser le tableau de variations de f
4) Déterminer une équation de la tangente (T) au point I
5) Construire (T) ainsi que toutes ses asymptotes.

III. Soit h la restriction de f à l'intervalle $]0; 2[$.
1) Montrer que h est une bijection de $]0; 2[$ vers un intervalle J que l'on déterminera.
2) a) Calculer $(h^{-1})'(1)$.
b) Montrer pour $x \in J$, $h^{-1}(x) = \frac{2}{x^2+1}$
c) Calculer $(h^{-1})'(x)$ et vérifier le résultat de la question III. 2) a).
3) Tracer $(c_{h^{-1}})$ sur le meme graphique que (C_f).

Exercice 6 :

1. On considère l'équation (E) $k^3e^{i3\theta} + 2(5-2i)k^2e^{i2\theta} - 2(4+23i)ke^{i\theta} - 48 - 27i = 0$ d'inconnue $ke^{i\theta}$ dans l'ensemble $\mathbb{C}$.

a) Montrer que $2e^{i0}$ est une solution de (E).
b) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation (donner la réponse sous forme algébrique).

2. Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormal direct $(O; \vec{e_1}; \vec{e_2})$, on considère les points A, B et C, d'affixe respectives : $a = 2; b = -1 + 5i$ et $c = -11 - i$.

a. Placer les points dans le repère
b. Montrer que ABC est un triangle rectangle en B 0,5pt
c. (Γ) désigne le cercle circonscrit au triangle ABC. Déterminer l'affixe du centre I et le rayon R de (Γ).

Exercice 7 :

Soit P le polynôme de la variable complexe z défini par : $P(z) = z^3 - (3+4i)z^2 - 3(1+4i)z + 9$.

1) **a)** Calculer $P(3)$ et déduire que 3 est une racine de P.

b) Déterminer $\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}, \boldsymbol{c} \in \mathbb{C}$ tel que pour tout z dans $\mathbb{C}$, $P(z) = (z-3)(az^2 + bz + c)$.

2) On pose $z = u + 2i$.

a) Ecrire $z^2 - 4iz - 3$ sous la forme $Q(u)$, avec Q un polynôme de degré 2.

b) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $Q(u) = 0$.

3) En déduire toutes les solutions dans $\mathbb{C}$ de l'équation $(E): P(z) = 0$.

Exercice 8 :

On considère l'application t de C dans C définie par : $t(z) = 9z^4 - 24z^3 + 50z^2 - 24z + 41$.

1. Montrer que si z_0 est une racine de t, alors $\overline{z_0}$ est aussi une racine de t.

2. Vérifier que i est une racine de t et en déduire une autre racine de t.

3. Déterminer trois nombres complexes a, b et c tels que $\forall z \in \mathbb{C}$, $t(z) = (z^2+1)(az^2+bz+c)$.

4. Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $t(z) = 0$.

5. Le plan complexe est rapporté à un repère $(O, \vec{u}, \vec{v})$ (*unité graphique : 3cm*). On note par A, B, C et D les points d'affixes respectives $z_A = -i$, $z_B = i$, $z_C = \frac{4}{3} + \frac{5}{3}i$ et $z_D = \frac{4}{3} - \frac{5}{3}i$.

a) Placer les points A, B, C et D.

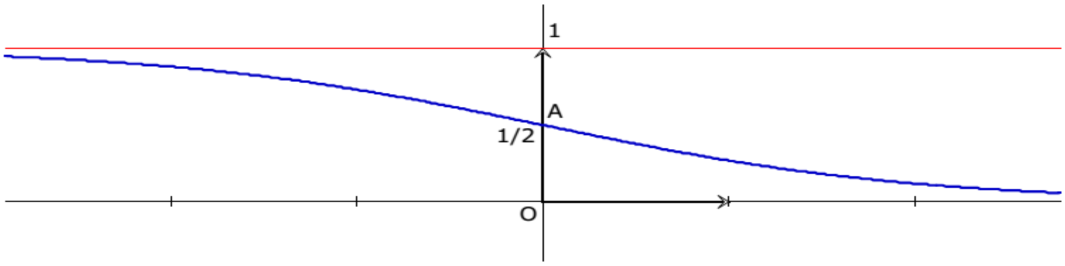
b) Montrer que $\frac{z_C - z_A}{z_D - z_A} \in i\mathbb{R}$ et $\frac{z_C - z_B}{z_D - z_B} \in i\mathbb{R}$ où $i\mathbb{R}$ est l'ensemble des imaginaires purs.

c) En déduire la nature exacte des triangles ACD et CBD.

d) Montrer que les points A, B, C et D appartiennent à un même cercle dont on précisera le centre et le rayon.

Exercice 9 :

La représentation graphique ci-dessous est la courbe (C) d'une fonction f définie et dérivable sur $\mathbb{R}$. On précise de plus que le point $A\left(0; \frac{1}{2}\right)$ appartient à (C) (l'unité de longueur sur les axes est égale à deux centimètres).



1. En utilisant la représentation graphique de f et les informations données ci-dessus :

a. Dresser le tableau de variation de f.

b. En déduire que f est une bijection de $\mathbb{R}$ vers l'intervalle $]0\,;1[$

2. On désigne par f^{-1} la bijection réciproque de f.

a. Dresser le tableau de variation de f^{-1}.

b. Tracer la courbe de f^{-1} dans un repère orthonormé (on précisera 2cm comme unité de longueur).

Exercice 10 :

On considère pour la fonction f définie sur $]-1; +\infty[$ par $f(x) = 2\ln(x+1)$.

1. Étudier les variations de la fonction f et dresser son tableau de variation.

2. Tracer la courbe représentative de la fonction f.

3. Montrer que l'équation $f(x) = x$ admet une unique solution α.

4. Montrer que pour tout $x \in [2\,; +\infty[$, $f(x) \in [2\,; +\infty[$.

5. Montrer que pour tout $x \in [2\,; +\infty[$, $|f'(x)| \leq \frac{2}{3}$.

6. On considère la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie par : $\begin{cases} u_0 = 5 \\ \forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = f(u_n) \end{cases}$.

a. Sans faire de calcul, représenter les quatre premiers termes de la suite sur le graphique.

b. Démontrer par récurrence que pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_n \geq 2$.

c. Démontrer que pour tout $n \in \mathbb{N}$, $|u_{n+1} - \alpha| \leq \frac{1}{2}|u_n - \alpha|$

d. En déduire que pour tout $n \in \mathbb{N}$, $|u_n - \alpha| \leq \left(\frac{1}{2}\right)^n$

e. En déduire que la suite (u_n) converge et déterminer sa limite.

f. Déterminer le plus petit entier naturel p tel que $|u_p - \alpha| \leq 10^{-3}$.
Que représente u_p pour α

Exercice 11 :

Partie A : Soit la fonction définie par $g(x) = 2x - \sqrt{1+x^2}$
1) Etudier les variations de g
2) Montrer que l'équation $g(x) = 0$ admet une solution unique $\alpha \in \mathbb{R}$.
3) Déterminer un encadrement de α à 10^{-2} près
4) En déduire le signe de $g(x)$.

Partie B : Soit la fonction définie par $f(x) = 2\sqrt{1+x^2} - x$ et (C_f) sa courbe représentative dans un repère orthogonal et (D): $y = -3x$.
1) Calculer les limites de f en $-\infty$ et en $+\infty$.
2) Etudier les branches infinies en $+\infty$.
3) Montrer que la droite (D) est asymptote oblique à la courbe (C_f) en $-\infty$.
4) Calculer pour tout réel x, $f'(x)$ et prouver que $f'(x) = \frac{g(x)}{\sqrt{x^2+1}}$
5) Déduire le tableau de variation de f
6) Etudier les positions relatives de (C_f) et (D)
5) Tracer la courbe de f et les asymptotes dans le repère précédent.

Exercice 12 :

Partie A : On considère la fonction g définie sur l'intervalle $]0\,;+\infty[$ par $g(x) = 2x^3 - 1 - 2\ln(x)$.
1. Etudier les variations de la fonction g et dresser son tableau de variation.
2. Montrer que l'équation $g(x) = 0$ admet une unique solution a et que $a \in]0{,}8\,;0{,}9[$.
3. En déduire le signe de la fonction g sur l'intervalle $]0;+\infty[$.

Partie B : On considère la fonction f définie sur l'intervalle $]0;+\infty[$ par $f(x) = 2x - \frac{\ln x}{x^2}$. On note (C_f) la courbe représentative de la fonction f dans le plan muni d'un repère orthogonal (O, I, J).
1. Déterminer les limites de la fonction f en 0 et en $+\infty$.
2. a. Montrer que la droite (Δ) :$y = 2x$ est asymptote à (C_f) au voisinage de $+\infty$.
b. Etudier la position relative de (C_f) et de Δ.
3. Justifier que f est dérivable sur $]0;\ +\infty[$, montrer que $f'(x) = \frac{g(x)}{x^3}$.
4. Justifier que $f'(x)$ a le même signe que $g(x)$ et dresser le tableau de variations de f.
5. Tracer la courbe (C_f) et la droite Δ dans le repère (O, I, J).

Exercice 13 :

1. Soit g la fonction définie sur $]0\,;+\infty[$ par : $g(x) = x\ln(x) - x - 1$.
a. Calculer les limites de g aux bornes de son domaine de définition.
b. Démontrer que $\forall x \in]0\,;+\infty[$, $g'(x) = \ln(x)$.
c. Dresser le tableau de variation de g.
d. Démontrer que l'équation g(x) = 0 admet exactement une solution α dans $]0\,;+\infty[$.
e. En déduire le signe de g.
f. Justifier que $\alpha \in]3;4[$, puis déterminer une valeur approchée de α à 10^{-1} près.

2. On considère la fonction f définie sur $]0\,;+\infty[$ par : $f(x) = -\frac{\ln x}{x+1}$.
a. Démontrer que :$\forall x \in]0\,;+\infty[$, $f'(x) = \frac{g(x)}{x(x+1)^2}$
b. Dresser le tableau de variation de f.
c. Tracer la courbe représentative de f dans un repère orthonormé. (Unité : 2cm).

Exercice 14 :

Partie A : Soit g la fonction définie sur IR par : $g(x) = -x^3 + 3x + 3$.
1- Etudier les variations de g et dresser le tableau de variation de g sur IR.

2- a- Démontrer que l'équation $g(x) = 0$ admet sur IR une unique solution que l'on appellera α.

b- Donner un encadrement de α à 10^{-2} près

3- Déterminer le signe de g sur IR

Partie B : Soit f la fonction définie sur $D = \mathbb{R} - \{-1; 1\}$ par $f(x) = \frac{2x^3+3}{x^2-1}$

1- a- Déterminer les limites de f aux bornes de D.

b- En déduire que (C) admet des asymptotes verticales.

2- En utilisant la définition de α de la partie A, démontrer que $f(\alpha) = 3\alpha$.

3- a- Démontrer que pour tout $x \in$ D, $f'(x) = \frac{2xg(x)}{(x^2-1)^2}$.

b- En déduire le tableau de variation de f sur D.

4- Démontrer que la droite (Δ) : $y = 2x$ est asymptote oblique à (C) et étudier la position relative de (C) par rapport à (Δ).

5- Soit h la restriction de f sur $I = [0; 1[$.

a- Montrer que h est une bijection de $I = [0; 1[$ vers un intervalle J que l'on déterminera.

b- Dresser le tableau de variation de h^{-1}

Exercice 15 :

On définit les fonctions numériques f et g sur $]0, +\infty[$ par $f(x) = x - 4 + \frac{1}{4}lnx$ et $g(x) = 4 - \frac{1}{4}lnx$.

1. a. Etudier les variations de f sur $]0, +\infty[$ et dresser son tableau de variations.

b. Montrer qu'il existe un unique $\alpha \in]0, +\infty[$ tel que $f(\alpha) = 0$. Montrer ensuite que $3 < \alpha < 4$.

c. Donner le signe de $f(x)$ suivant les valeurs de α.

2. a. Donner le sens de variation de g sur $]0; +\infty[$.

b. Montrer que $g([3; 4]) \subset [3; 4]$.

c. Montrer que α est l'unique solution sur [3; 4] de l'équation $g(x) = x$.

d. Montrer que pour tout $x \in [3; 4]$, $|g'(x)| \leq \frac{1}{12}$

3. On définit la suite réelle (u_n) par $u_0 = 3$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_{n+1} = g(u_n)$.

a. Démontrer par récurrence que pour tout $n \in \mathbb{N}$, $3 \leq u_n \leq 4$.

b. Montrer que pour tout $n \in \mathbb{N}$, $|u_{n+1} - \alpha| \leq \frac{1}{12}|u_n - \alpha|$.

c. En déduire par récurrence pour tout $n \in \mathbb{N}$, $|u_n - \alpha| \leq \frac{1}{12^n}$.

d. En déduire que (u_n) converge et préciser sa limite.

e. Donner une valeur approchée de α à 10^{-4} près.

Exercice 16 :

Les 8 quartiers A, B, C, D, E, F, G et H d'une ville sont reliés de manière suivante :

Allant de	**A**	**A**	**A**	**B**	**B**	**B**	**C**	**C**	**C**	**D**	**D**	**E**	**F**	**F**	**G**
A	**B**	**D**	**E**	**C**	**D**	**G**	**D**	**F**	**G**	**E**	**F**	**F**	**G**	**H**	**H**
Distance (en km)	**2**	**3**	**1**	**2**	**4**	**6**	**6**	$\boldsymbol{x}$	**3**	**8**	**4**	**5**	**8**	**4**	**9**

Les sommets désignent les quartiers, les arêtes représentent les routes pouvant être empruntées pour relier deux quartiers et le poids des arêtes désigne la distance entre chaque quartier.

1. **a)** Construire le graphe pondéré associé à ce réseau.

b) Déterminer un cycle de longueur 8.

2. **a)** Ce graphe est-il complet ? Justifier votre réponse.

b) Ce graphe est-il connexe ? Justifier votre réponse.

3. **a)** Déterminer l'ordre de ce graphe.

b) Déterminer la matrice d'adjacence de ce graphe.

4. **a)** Déterminer les valeurs de l'entier strictement positif x pour lesquelles le trajet minimal quittant de A pour se rendre à H passe par l'arête [CF].

b) On suppose que $x = 2$. Déterminer la distance minimale pour aller de A à H.

5. On suppose que $x = 4$. Déterminer un arbre couvrant de poids minimal de ce graphe.

Exercice 17 :

1- Calculer : $\lim_{x \to -1} \left(\frac{x^3+1}{x^2-1}\right)$ et $\lim_{x \to \pm\infty} \left(\frac{x^2-x+1}{x-1} - x\right)$

2- En déduire que :

i. $f : x \mapsto \frac{x^3+1}{x^2-1}$ est prolongeable par continuité en $x_0 = -1$ et préciser son prolongement g.

ii. la droite (D_2): $y = x$ comme asymptôte oblique à (C_h) où h est définie par $h(x) = \frac{x^2-x+1}{x-1}$ puis, étudier-en les positions relatives sur $\mathbb{R} - \{1\}$

3- Etudier la dérivabilité de la fonction $m : x \mapsto \sqrt{x}$ en $x_0 = 0$

4- Déterminer la primitive K de la fonction k définie sur $I = \mathbb{R}$ par $k(x) = \cos(2x) + 3x$ qui prend la valeur 1 en 0

Exercice 18 :

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = \begin{cases} x - 1 + \frac{1}{x} & si\ x \leq 1 \\ 1 - (lnx)^2 & si\ x > 1 \end{cases}$

1. Déterminer l'ensemble de définition de f et montrer que f est continue et dérivable en 1.
2. Etudier les variations de f et dresser le tableau des variations des f.
3. Calculer la dérivée seconde de f
4. Montrer que le point d'abscisse e est un point d'inflexion à la courbe de f.
5. Montrer que la restriction h de f sur l'intervalle $]1; +\infty[$ est une bijection
6. Tracer la courbe de h et celle de dans un même repère h^{-1}

Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES

Situation N°1 :

Un expert en marketing, après étude du marché a établi que la recette $R(x)$ (en millions de francs) d'un délégué médical, résultant de la vente de x centaines de litres de gel hydro-alcoolique, est définie sur [1; 5] par $R(x) = 17x$. Le fournisseur « D » livre ce gel au délégué médical pour ses clients, au coût $c(x) = x(-x^2 + 29) - 16$ (en millions de francs). Le délégué requiert votre expertise pour signer le contrat de représentation avec « D » qui est réputé être honnête.

1- Expliquer au délégué médical qu'on ne perd jamais dans ce commerce de gel.

2- Ce délégué médical peut-il réaliser un bénéfice de de 81 millions de Francs ? si oui pour quelle quantité de gel vendue ?

3- Expliquer au délégué médical que tout bénéfice de 4 millions de francs correspond à deux volumes de gel vendus dont l'un est inférieur à 200 litres.

Situation N°2 :

Sur le plan d'un village et grâce au GPS, les coordonnées locales d'un point sont repérées dans un repère orthonormé dont l'origine est placée au centre administratif et dont les axes des abscisses traversent la place du marché de ce village. Ce village a bénéficié de 3 forages d'un projet gouvernemental et d'un centre de santé. Ces forages ne peuvent être construits qu'en des points $M(x, y)$ tel que $z^3 - 2z^2 + z - 2 = 0$. Le service de construction de ces forages désire s'installer en C tel que ABCD soit un parallélogramme.

1) Dans le village, déterminer par leurs coordonnées, les positions où doivent être construits chacun des 3 forages.

2) Déterminer la position où le service de construction doit s'implanter.

3) Déterminer à quel point peut être construit le centre de santé tel que $|z + 1 + i| = |z + 1 - i|$

Situation N°3 :

Monsieur Ahmadou est le gestionnaire de l'entreprise où vous avez postulé pour un emploi. M. Ahmadou vous explique, lors de l'interview, que le bénéfice b en fonction du nombre x (en milliers) de chaussures est défini par : $b(x) = x^3 - x^2 - 5x + 5$, avec $1 < x < 3$.

M. Ahmadou vous propose de l'aider pour ces trois tâches :

1. Quel est, à l'unité près, le nombre de chaussures dont le bénéfice est nul ?

2. Quel est un l'intervalle de valeurs du nombre de chaussures menant à une perte ?

3. Quel est un l'intervalle de valeurs du nombre de chaussures menant à un gain positif ?

Situation N°4 :

Les perspectives économiques faites par un ingénieur pour un pays ont été réalisées sur la base du déficit, x_n (%) et du taux d'inflation y_n (%) en valeurs scalaires. Il représente cela à l'aide d'une suite récurrente (z_n) définie par $z_n = x_n + iy_n$ et $z_{n+1} = \frac{1}{2}iz_n$ où n désigne le nombre d'année. En 2020, 8% et l'inflation de 15%. La zone de confort économique prévisible est représentée par un disque de rayon 0,5 et de centre le point O, représentant des points associées aux deux paramètres économiques.

1- La zone de confort sera-t-elle atteinte en 2024 ?
2- La zone de confort sera-t-elle atteinte en 2035 ?
3- La zone de confort sera-t-elle atteinte en 2050 ?

Situation N°5 :
Le capital de l'homme d'affaires BIKA de 2021 à 2024 est donné par le tableau ci-dessous. Il voudrait se lancer dans une autre affaire de ses rêves qui le passionne, mais ne dispose pas de moyens nécessaires pour le faire puisqu'il faut un capital de 200 millions de FCFA.

Rang (x_i)	1	2	3	4
Année	2021	2022	2023	2024
Capital y_i (en millions de FCFA)	75	90	125	150

M. BANG petit frère de BIKA a un terrain formé par l'ensemble des points $M(x\,;\,y)$ du plan complexe vérifiant l'équation $|2iz-1-3i|=10$ dont il veut absolument clôturer avec trois rangées de fils barbelés pour éviter que des personnes mal intentionnées utilisent cet espace à des mauvaises fins. Il décide donc d'acheter du fil barbelé pour clôturer ce terrain. Le rouleau de 5 mètres de fil barbelé est vendu à 6000 FCFA.

Tâches :
1. Aider BIKA à trouver l'année à laquelle il pourra se lancer dans l'affaire de ses rêves
2. Evaluer le montant que dépensera M. BANG pour clôturer tout son terrain.

Situation N°6 :
Luc a travaillé pendant 30 ans comme agent de liaison dans une entreprise des biens et services de la ville de Bokito. Il raconte avec beaucoup d'ironie que son premier salaire mensuel était insignifiant qu'il a fini par l'appeler A_0.
Dans les accords que Luc a eu avec son patron, il devait avoir une augmentation fixe sur son salaire chaque année.
Dans ses souvenirs, Luc sait que son salaire à la dixième année est de 53.000Fcfa et avant son départ à la retraite, le comptable de la boite a présenté le cumul de ses salaires pendant les trente années, un montant de 23.040.000Fcfa. Une retraite actée, Luc a reçu une prime de bonne séparation d'un montant de 1.500.000Fcfa qu'il a immédiatement placé dans une banque à un taux d'intérêt annuel composé connu de tous épargnants. Après 15 années, Luc sait qu'il a un capital de 1.749.600Fcfa dans cette banque. Pour régler les problèmes d'eau dans son village, Pompidou fait creuser un puits d'eau par l'entremise d'une entreprise spécialisée. Pour atteindre la nappe phréatique qui est à 8192m, cette entreprise creuse 2m le premier jour, 4m le deuxième,8m le troisième, 16m le quatrième et ainsi de suite.
1. Quel est taux d'intérêt utilisé dans cette banque ?
2. Déterminer le montant du premier salaire mensuel de Luc.
3. Combien de jours il faut à cette entreprise pour attendre la nappe ?

Situation N°7 :
Une entreprise spécialisée dans le Bâtiment et les Travaux Publics (BTP) installée à Yaoundé qui a eu pour capitaux respectifs 875 000 000 F CFA en 2012, 925 000 000 F CFA en 2013, 1 350 000 000 F CFA en 2015, 2 375 000 000 F CFA en 2018 et 3 460 000 000 F CFA en 2022 projette atteindre 6 900 000 000 F CFA en 2035 avec un minimum de 500 ouvriers. Cette société a démarré avec 320 ouvriers en 2012 et recrute chaque année, 2% de son effectif de l'année d'avant, tandis que 10 employés la quittent dans le même temps à cause de la mécanisation et de la spécialisation des postes de travail. En vue d'atteindre son objectif financier cette structure a soumissionné et gagné le projet d'entretien et d'interconnections routiers dans les villes de Ambam, Ebolowa, Kribi, Sangmelima, Djoum, Mvengue et Nyabizan et son directeur général demande à son ingénieur en chef de lui fournir l'itinéraire d'interconnections le moins long, ce dernier répond qu'il mesure 969 km au vue des informations ci − après dans lesquelles chaque ville est représentée par son initiale : A – E : 91 km ; A – M : 157 km ; A – N : 135 km : E − S : 116 km ; E − M : 66 km ; E − N : 141 km ; K − D : 393 km ; K − S : 286 km ; K − M : 149 km ; K – N : 162 km ; S − D : 108 km ; S − N : 256 km ; D – M : 313 km ; D − N : 363 km et M − N : 207 km.

Taches :
1. L'objectif financier de cette société peut-il être atteint dans ces conditions ?
2. Cette entreprise aura – t −elle le nombre de personnel souhaité en 2035 ?
3. L'ingénieur en chef a −t− il bien fait son estimation ?

Situation N°8 :
Le plan complexe est muni du repère orthonormé direct $(0;\overrightarrow{e_1},\overrightarrow{e_2})$ d'unité graphique $10m$. La cour de la maison de PIERRE vérifie l'ensemble (Γ_1) des points $M(z)$ du plan tel que $z^3 = 8$. Pierre décide de mettre du gazon sur toute sa cour. $10m^2$ de gazon coutent 15 000 FCFA. Celle de JACQUES vérifie l'ensemble (Γ_2) des points $M(z)$ du plan tel que $|4z + 4 - 4i\sqrt{3}| = |2 - 2i|$ et il décide de verser du gravier sur sa cour et un camion de gravier peut recouvrir $314m^2$. Il achète un camion de gravier à 70 000 FCFA. CHRISTOPHE quant lui veut entourer sa concession avec du fil barbelé en faisant trois tours autour de sa concession. Sa concession vérifie l'ensemble (Γ_3) des points $M(z)$ du plan tel que $[z^2 + (1 + 6i)z - 10 + 6i][z^2 + (1 - 6i)z - 10 - 6i] = 0$ et cinq mètre de fil barbelé coutent 600 FCFA.

Taches :

1- Quel montant dépensera CHRISTOPHE pour entourer sa concession ?
2- Quel montant dépensera PIERRE pour embellir sa cour ?
3- Quel montant dépensera JACQUES pour couvrir sa cour de gravier ?

Situation N°9 :
Jules est un physicien menant des études sur un circuit RLC et la propagation d'une lumière monochromatique à travers certaines surfaces. Afin de pouvoir mesurer l'opposition du circuit électrique aux effets du passage d'un courant sinusoïdale, il arrive à la conclusion selon laquelle l'impédance Z permettant de mesurer cette opposition vérifie la relation $Z^3 - 4iZ - (6 + i)Z - 1 + 3i = 0$. Quant à l'étude de la lumière monochromatique, il suppose que l'intensité de la lumineuse obéit à la relation $I(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3t + 1$ où t est la durée d'éclairage en secondes et $t \in [0, +\infty[$.

1. Sachant que $Z_0 = i$ est une solution de l'équation donnant l'impédance Z, aidez Jules à trouver les deux autres valeurs restantes.
2. Entre 0s et 3s d'éclairage, proposez de façon détaillée à Jules une approximation à 10^{-1}près par défaut, des instants où l'intensité lumineuse est nulle.
3. Pour une durée d'éclairage comprise entre 0s et 10s, aidez Jules à déterminer à quels instants l'intensité lumineuse est maximale.

Situation N°10 :
Le plan d'un village V est représenté par un quadrilatère ABCD avec $A(-1 + 2i)$, $B(4 + 2i)$, $C(z_1)$ et $D(z_2)$ dans le plan muni d'un repère orthonormé direct R d'unité 1km sur les axes. z_1 et z_2 étant les solutions de l'équation : $\boldsymbol{z^2 - (1 + 10i)z - 27 + 5i = 0}$ telles que $\boldsymbol{Re(z_1) > Re(z_2)}$. La densité de la population du village V est de 500 habitants au km^2.
Une maladie contagieuse M vient d'apparaître dans ce village, causée par l'infection d'un virus α. Un jour avant l'apparition de cette maladie, on a dénombré que 30% de la population est constituée de personnes du troisième âge. Deux jours après l'apparition des premiers cas d'infection, un laboratoire L est appelé pour donner son expertise sur l'expansion du virus α dans la population du village V. Le nombre d'individus infectés t jours après l'apparition des premiers cas infectés par le virus α est modélisé par $f(t)$ où f est une fonction de dérivée f' telle que $f'(t) = -3t^2 + 300$ avec $f(1) = 299$ et $t \in [1; 17]$. Toujours deux jours après l'apparition des premiers cas d'infection, une O.N.G mobilise dès cet instant 60 médecins pour apporter des soins aux personnes infectées, et ceci pour 14 jours. La prise en charge optimale nécessite chaque jour, un médecin pour 12 personnes infectées.
Par ailleurs cette O.N.G veut doter un G.I.C du village V d'un silo ayant la forme d'un cylindre creux en acier inoxydable de faible épaisseur. Ce silo servira à conserver des graines sèches de maïs. Une base de ce silo est obtenue d'un domaine plan délimité par l'ensemble des points M d'affixes z d'un plan muni d'un repère R' orthonormé direct d'unités sur les axes 1m avec $4\,\overline{z} + |z|^2$ imaginaire pur. La hauteur du silo devra être de $5m$.
On note que pour un volume d'un mètre cube, on a une masse de de $6{,}2kg$ de maïs sec en grains.

1. Quel est le nombre de personnes du troisième âge de ce village un jour avant l'apparition de la maladie M au sein de la population du village V ?
2. La prise en charge est-elle optimale pendant la période où l'aide est apportée par l'O.N.G ?
3. Quelle masse de graines de maïs sec peut contenir ce silo lorsqu'il est plein de graines de maïs sec ?