République du Cameroun

PAIX-TRAVAIL-PATRIE

Fascicule de Mathematiques Collection le Scorpion Volume 3

Classe : Première C-D-E-TI.

25 Sujets types Examen et 30 Compétences .

$$\cos\left(\frac{\pi}{16}\right) = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}}{2}$$

Mr.KAKA DAIROU WARISSILO SARDI.

Enseignant de mathématiques

- ***WhatsApp*** 681-44-69-17/695-76-24-75
- maxwellkadaflis@Gmail.com / dairoukaka@Gmail.com

MINESEC — **ANNÉE SCOLAIRE** *2023-2024*
LYCÉE BILINGUE DE NGONG — **PC**
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES — **DURÉE :** *8H00-11H00*
Examinateur: *Mr*. KAKA DAIROU **SUJET 1** Coef: **6**

La qualité des figures et la clarté de la rédaction sont les éléments qui définissent l'hygiène de la mathématique

PROBATOIRE BLANC N°2 SESSION 2023

PARTIE A : ÉVALUATIONS DES RESSOUR12CES [14,5pts]

EXERCICE 1 QCM. *Choisir la bonne réponse* $(0.5+0,75+0,25+0,5)$pts

1 − W_n est une suite géométrique de raison $\frac{-1}{2}$ et de 1^{er} terme $\frac{1}{2}$ $S_n=\sum_{k=0}^{n} W_n$ est :	a) $\frac{1}{3}(1-(\frac{1}{2})^n)$	b) $\frac{1}{3}(1-(-1)^n)(\frac{1}{2})$	c) $\frac{1}{3}(1-(-1)^{n+1})(\frac{1}{2})^{n+1})$
2- *pour tout* $x \in IR$. $\sqrt{1+\sin(4x)}$ *est égale à*	a) $\lvert\cos(2x)-\sin(2x)\rvert$	b) $\lvert\sin(2x)+\cos(2x)\rvert$	c) $\lvert\sin(2x)-\cos(2x)\rvert$
3- Combien de codes possibles peut-on former comportant 3 chiffres consécutifs et 2 lettres distincts ou non à partir de$\{0.2.3.5.P.R.O.B.A.\}$	a) $C_4^3\times A_4^2$	b) $4^2\times A_4^3$	c) $C_4^2\times 4^3$
4- $\forall x\in IR$ $f(x)=\sqrt{4x^4+12x^2+9}$ est égle à	a) $2x+3$	b) $\lvert 2x^2+3\rvert$	c) $\lvert x\rvert\sqrt{4x^2-12+\frac{9}{x^2}}$

EXERCICE 2. [3pts] *Uniquement PC-E*

Le plan vectoriel euclidien E est rapporté à une base orthonormée $(\vec{i};\vec{j})$On désigne par f l'endomorphisme de E qui a tout vecteur $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j}$ *associe les vecteurs*

$$f(\vec{u}) = [(\sqrt{2}\cos\theta - 1)x + y\cos\theta]\vec{i} + [2x\sin\theta + (\sqrt{2}\cos\theta + 1)y]\vec{j}.\quad \theta \in IR.$$

1- *Déterminer* $f(\vec{i})$ *et* $f(\vec{j})$. *Puis déduire la matrice de f dans la base* $(\vec{i};\vec{j})$.

2- a. pour quelles valeurs de θ, f n'est pas isomorphisme. [0, 75pt

b. représenter les valeurs de θ ainsi trouvé sur le cercle trigonométrique.

3- on suppose que $\theta = \frac{\pi}{4}$. Pour $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j}$, donner l'expression de $f(\vec{u})$. [0, 5pt]

4- Pour tout réel λ, on associe le sous-ensemble F_λ de E tels que $F_\lambda = \{u \in E ; f(\vec{u}) = \lambda\vec{u}\}$.

a- Montrer qu'un vecteur $u \in F_\lambda$ *si et seulement si son couple de coordonnées* $(x; y)$*est solution du*

systèm $\begin{cases} -\lambda x + \frac{\sqrt{2}}{2}y = 0 \\ x\sqrt{2} + (2-\lambda)y = 0 \end{cases}$

b- Déterminer λ pour qu'il existe au moins un vecteur non nul appartenant a $F\lambda$ [0, 5pt]

5- On désigne par **F** l'ensemble des vecteurs $\vec{u}$ *de E* tels que $f(\vec{u}) = (1-\sqrt{2})\vec{u}$ et par **G** l'ensemble des vecteurs $\vec{v}$ *tels que* $f(\vec{v}) = (1+\sqrt{2})\vec{v}$.

a- Montrer que **F et G** sont deux droites vectorielles dirigée sde respectivement par les vecteurs

b- $\vec{a} = -(1+\sqrt{2})\vec{i} + \sqrt{2}\vec{j}$ *et* $\vec{b} = -(1-\sqrt{2})\vec{i} - \sqrt{2}\vec{j}$b-

c- Soient les vecteur $\vec{e}_1 = \vec{i} + (\sqrt{2}-2)\vec{j}$ *et*, $\vec{e}_2 = (1-\sqrt{2})\vec{i} + \vec{j}$

i. Montrer **que** $B' = (\vec{e}_1, \vec{e}_2)$ est une base puis Montrer que $\vec{e}_1 \in F$ ***et que***, $\vec{e}_2 \in G$.

ii. - Déduire la matrice de f dans la base $B' = (\vec{e}_1, \vec{e}_2)$

EXERCICE 3. [3pts]

$CIEL$ est un carré de centre Ω et de sens direct $CI = 4cm$. $mes(\overrightarrow{CE}, \overrightarrow{CI}) = -\frac{\pi}{4}$.

1. Déterminer la nature et les éléments caractéristiques $g = S_{(IL)} o S_{(CE)}$/

2. Soit r la rotation qui transforme **L en E et I en C,** déterminer son centre et son angle. [0, 5pt]

1- Soit **h** l'ensemble des points M du plan tels que: $h(M') = 2\overrightarrow{MM'} = \overrightarrow{CM} + 2\overrightarrow{MI} + \overrightarrow{EM} + 2\overrightarrow{LM}$

a- Montrons que **h** est une homothétie dont on déterminera son centre et son rapport. [0, 5*pt*]

$h(M') = 2\overrightarrow{MM'} \Leftrightarrow \overrightarrow{IM} + 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{EM} - \overrightarrow{LM}$ *soit* $(\Omega = bar\{(I;2);(C;1);(E;1);(L;2)\}$

b- Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de $f = ro h$. [0,75pt]

c- Déterminer et construire J et L l'image respective de C et I par f.

EXERCICE 4 ....4pts)

I- Soit (ψ) l'ensemble des points M du plan définie par : $(\psi): 25x^2 + 25y^2 - 64 = 0$.

2- Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de l'ensemble (ψ).

II- On considère la fonction numérique de variable réelles x définis **par** $f(x) = \frac{x^2+4}{-4x}$ et ( ) sa courbe représentative

1- Déterminer le domaine de définitions de f et Calculer les limites de f aux bornes de Df. [1pt]

2- Calculer f'(x) et dresser le tableau des variations de f. [1pt]

3- Montrer que la droite (Δ) d'équation $-\frac{x}{4}$ *est une asymptote oblique*.]

4- Étudier les positions relatives de (Cf) par rapport à (Δ).

5- - a) Déterminer l'équation (Δ') de la tangente a ( ) au point $x_o = 1$ et montrer qu'elle est aussi tangente a (ψ)

b) Existe il des points de (Cf) ou la tangente a (Cf) est parallèle a (Δ') ? Justifier votre réponse.

6- Soit fonction h définie par : $\forall x \in IR, h(x) = f(|x|)$ tracer dans le même repère la courbe (Cf) ,(ψ) et (Ch) dans le même repère

PARTIE B EVALUATIONS DES COMPETENCES 5,25pts

M.MAXWELL et **M. KAKA** sont chargés d'enregistrer les dossiers des élèves candidats à l'examen du probatoire. Ils ont alors classé les données (taille) des candidats inscrits dans le tableau ci – dessous : **M.MAXWELL** est chargé de poser les photos sur les dossiers **M.KAKA** quant à lui est chargé de mettre les cachets sur les dossiers. Incapacité de faire ce travail en une seule journée, ils décident donc que, pour le premier jour :

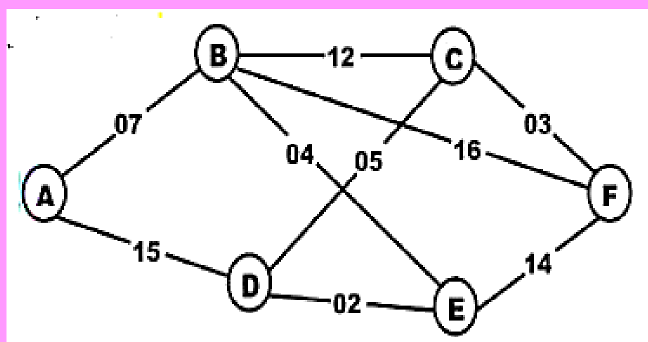
- **M. MAXWELL** va poser les photos sur les dossiers de tous les candidats qui ont une taille supérieure à la taille moyenne.
- **Mr. KAKA** est chargé de les acheminer à Garoua pour être timbrer. Il part donc à 8h30 du *lycée bilingue de Ngong (situé au point A du graphe ci – contre)*, pour se rendre à *GAROUA (point F)*. Il emprunte une moto qui se déplace à la vitesse de 60km/h. Il espère arriver à la Garoua avant 10h30.

NB :Sur le graphe ci-dessous, les distances entre deux points quelconques sont indiquées en km.

TACHE 1: Combien de dossiers seront traités par **M.MAXWELL** le premier jour ?

TACHE : Après avoir déterminer les différents trajets que peut emprunter **Mr. KAKA** , préciser lui le trajet le plus rapide pour arriver à l'heure à Garoua (en précisant sa durée en minute)..

Taille (Cm)	[145; 155 [	[155; 165[	[165; 175[	[175 ; 185[
Effectifs(n_i)	50	100	75	25



MINESEC — ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024

LYCÉE BILINGUE DE NGONG — PC

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES — DURÉE : 8H00-11H00

Examinateur: Mr. KAKA DAIROU — **SUJET 2** — Coef : 6

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES [30pts]

EXERCICE 1 (*trigonométrie et dénombrement:*) [6pts]

Soit l'équation $(E): 3Cos^2(2x) - Sin^2(2x) + 1 = 0$.

1- Montrer que l'équation (E) est équivalent à $(E'): cos(4x) + 1 = 0$. [2pts]

2- Déduire la résolution de $E = \frac{1}{2}$ dans $]-\pi;\pi]$ et placer les images de solution sur le cercle trigonométrique

3- En supposant que $C_n^P = C_{n-1}^P + C_{n-1}^{P-1}$ montrer que $C_n^P = C_{n-2}^P + 2C_{n-1}^{P-1} + C_{n-2}^{P-2}$ [1pt]

4- Résoudre dans IN l'équation $(E): C_{n-1}^{n-5} = 3C_{n-3}^{n-7}$. $(E'): C_{2n+3}^{3n} = C_{2n+3}^{n^2-5n+7}$

EXERCICE : 2 [4pts](*matrices Uniquement PC-E s*)

E est plan vectoriel dont une base est : $B = (\vec{\imath};\vec{\jmath})$. On donne f l'endomorphime donc la matrice dans la base **B** est $M = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Les applications g et h sont aussi des endomorphismes de **E**, définie par : $g = f + IdE$ et $h = f - 2IdE$

1- Déterminer la matrice G de g, H de h dans la base B. [2pts]

2- Déterminer le noyau $Ker g$ et préciser une base $\vec{u}_1$. 0, 5pt]

3- Déterminer l'image de Imh et préciser une base $\vec{u}_2$. [0, 5pt]

4- Montrer que $B' = (\vec{u}_1, \vec{u}_2)$ est une base de **E** et déterminer la matrice **M'** de f dans cette base.

EXERCICE :3 (*barycentre et suite numériques*) [10pts]

Dans le plan muni du repère orthonormé $(O;\vec{\imath};\vec{\jmath})$. donne les points $A(1;-1)$ et $B(5;3)$ I désignent le milieu du segment $[AB]$. *on considère la suite des points* (G_n) *définie par* $G_0\ (0;0)$ *et pour tout* $n \geq 1$,

1- $(G_n) = \{(G_{n-1};2);(A;1);(B;1)\}$ On désigne par X_n et Y_n de coordonné G_n.

a- Montrer que $\overrightarrow{IG_n} = \frac{1}{2}\overrightarrow{IG_{n-1}}$

b- Déterminer les coordonnées des points $I, G_1; G_2$ et G_3. [2pts]

c- Montrer que pour tout $n \geq 1$, a $X_n = \frac{1}{2}X_{n-1} + \frac{3}{2}$ et $y_n = \frac{1}{2}y_{n-1} + \frac{1}{2}$ 1pt]

2- On pose $a_n = X_n - 3$ et $b_n = y_n - 1$.

a- Montrer que a_n et b_n sont deux suites géométriques dont on terminera leurs premiers termes et leurs raisons

b- En déduire que $X_n = -3\left(\frac{1}{2}\right)^n$; $y_n = -\left(\frac{1}{2}\right)^n$ et que $X_n - y_n = -\sum_{k=0}^{n-1} b_n$. [1pt]

3- Soit (U_n) une suite définie par : $\begin{cases} u_1 = 0 \\ U_{n+1} = \frac{2(n+1)}{3n}U_n + n + 1 \end{cases}$ $\forall n \geq 1$

a- Calculer U_2 et U_3. [1pt]

4- On pose, $\forall n \geq 1$, $V_n = \frac{U_n}{n}$ et $W_n = V_n - 3$.

aa- *Montrer que*, $V_{n+1} = \frac{2}{3}\left(\frac{U_n}{n}\right) + 1$ *et déduire que* W_n *est une* Suite géométrique de raison $2/3$ 1pt,

bb- Exprimer W_n *puis* V_n en fonction de n. et déduire que $U_n = 3n\left[1 - \left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}\right]$. [1, 5pt]

cc- On pose $\forall \geq 1$; $S_n = \sum_{k=0}^{n} \frac{U_n}{k}$. Montrer que $S_n = 9\left(\left(\frac{2}{3}\right)^n - 1\right) + 3n$.

EXERCICE 4 *dérivabilité et études des fonctions*) [11pts]

Soit f une fonction numérique à variable réelle x définie par $f(x) = \begin{cases} \frac{2x}{x^2+1} & si\ x \in]-\infty;0] \\ \frac{x^3}{x^2-1} & si\ x \in]0;1[\cup]1;+\infty[\end{cases}$

1- Déterminer le domaine de définition et déterminer les limites aux bornes de Df. [2pts]

2- Etudier la dérivabilité de f au point $x_0 = 0$ et interpréter géométriquement le résultat obtenu. [1pt]

3- Montrer que la droite d'équation (Δ): $y = x$ ***est asymptote*** oblique a la courbe à $(\mathcal{C}f)$ en $]0;1[\ \cup\ ]1;+\infty[$ et étudier la position relative entre $(\mathcal{C}f)$ et (Δ). **[2pts]**

4- Montrer que $\forall x \in IR_+^*, f'(x) = \frac{-2(x-1)(x+1)}{(x^2+1)^2}$ *et* $f'(x) = \frac{x^2(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})}{(x^2-1)^2}$ *si* $x \in]0;1[\cup]1;+\infty[$

5- Dresser son tableau de variations. **[2pts]**

6- *Montrer* que $\forall x \in IR_+^*, f''(x) = \frac{4x(x\,2+1)(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})}{(x^2-1)^4}$ **[2pts]**

7- Étudier le signe de f'' puis déduire le point d'inflexion de courbe $(\mathcal{C}f)$ et tracer soigneusement la courbe

PARTIE B EVALUTIONS DES COMPETENCES [9pts]

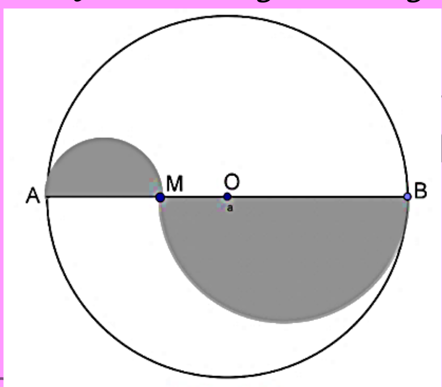
M. KAKA décide de construire un magasin de formes cubique comme l'indique la figure ci-dessous. Pour sécuriser, il décide de placer deux ampoules des lampadaires à l'extérieur du bâtiment. Les deux ampoules des lampadaires seront placés en deux points **R et M** tels que **BJRG** soit un rectangle et $\overrightarrow{DM} = -2\overrightarrow{HD} + 2\overrightarrow{DI} + \overrightarrow{AE}$. L'espace étant muni du repère du.$(O;\vec{\imath};\vec{\jmath};\vec{k})$ *ou* $\overrightarrow{DA} = 4\vec{\imath}$; $\overrightarrow{DC} = 4\vec{\jmath}$; $\overrightarrow{DH} = 4\vec{k}$. Il désir aménagée une espace de élevages des moutons délimite par trois bornes dans le plan muni du repère orthonormée $(O;\vec{\imath};\vec{\jmath})$ *représente part les points* $A(20;-50)$; $K(75;25)$ *et* $D(15;0)$ et qu'il voulait clôturer par un fil électrique n mètre coûte **200.000FCFA** ou n vérifie le non automorphisme de de la matrice suivante $\begin{pmatrix} 20\sqrt{n} & -n\times\tan(\theta)\sqrt{n} \\ \frac{n^2\times\cos(\theta)}{\sin(\theta)\sqrt{n}} & -20\sqrt{n} \end{pmatrix}$.

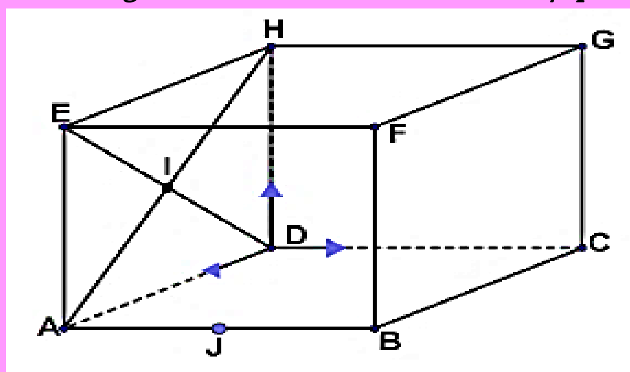
M. KAKA est un Ingénieur en bâtiment qui est appelé à réaliser la construction d'une STATION dans la ville de *Ngong*. Il désire couler l'entré d'un puits réservoir de pétrole ayant la forme circulaire (*fig* **1**) de diamètre **AB =10 m** en laissant deux trous ayant de forme semi-circulaires de diamètre respectifs $[AM]$ *et* $[BM]$ *ou* M est un point quelconque de $[AB]$ son fils **DAIROU** a est un de la classe de **PC** et **M. KAKA** sollicite son aide pour résoudre un problème qui se pose sur la position de **M** qui détermine la quantité du béton a utiliser pour son travail.

<u>Tâche 1</u> : Quels sont, les coordonnées des points ou seront fixé les deux ampoules et déterminer la distance qui sépare les deux ampoules ? ***[3,5pts]***

<u>Tâches 2</u> : déterminer la position de M pour la surface de l'ensemble des deux demi-cercles soit minimale. 2,5pt

<u>Tâches 3</u> : Quelle es le budget d'aménagement de l'espace d'abreuvage des moutons ? ***[3pts***





« La folie, c'est de faire toujours la même chose et de s'attendre à un résultat différent » Albert Einstein

MINESEC **ANNÉE SCOLAIRE** ***2023-2024***

LYCÉE BILINGUE DE NGONG ***PC – D***

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES **DURÉE :** ***8H00-11H00***

<u>Examinateur:</u> ***Mr.*** **KAKA DAIROU** **SUJET 3** Coef : **6**

PARTIEA : EVALUATION DES RESSOURCE [14,5pts]

EXERCICE 1 *(barycentre et géométrie analytique du plan et de l'espace)* **[6.5pts]** *Uniquement PC-E.*

1- **A, B et C** sont trois points du plan non alignés de l'espace. $k \in [-1\ ;]$.On note G_k le barycentre du système$\{(A, k^2+1); (B, k); (C, -k)\}$.

a- Représenter les points **A, B et C** puis I point milieu de $[BC]$ *et les points* G_{-1} *et* G_1 . [**0**,pt]

b- Montrer que pour tout. $k \in [-1\ ;\ 1]$; *on* $\overrightarrow{AG_k} = \frac{-k}{k^2+1}\overrightarrow{BC}$. [**0**,pt]

c- Etablir le tableau de variation de la fonction f définies sur $[-1\ ;\ 1]$.*par* $f(x) = \frac{-x}{x^2+1}$ [**1, 5pt**]

d- En déduire l'ensemble des points G_k quand k décrit l'intervalle $[-1\ ;1]$. [**0,25pt**]

e- Déterminer l'ensemble (**Γ**) et (**ψ**) des points **M** du plan de l'espace tels que:

$(\Gamma) : \|2\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\| = \|2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}\|$. $(\psi) : \|2\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\| = \|2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\|$.

2- L'espace est muni du repère orthonormée **(O ; I ; J ; K)** les points **A, B et C** ont pour coordonnées respectives **(0, 0, 2) ; (-1, 2, 1) et (-1, 2, 5)** le point G_k et l'ensemble (Γ) *et* (ψ) définies comme ci-dessus

a- Calculer les cordonnées de G_{-1} *et* G_1et Montrer que les ensembles(**Γ**) **et** (**ψ**) sécants. [**0, 75pt**]

b- Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de **(Γ) ∩ (ψ).**

3- Montrer que l'ensemble (**Σ**) *des pints* **M** *du plan tels que* (**Σ**) : $y\sqrt{2} = -3\sqrt{2} + \sqrt{42 - 8x - 2x^2}$ est demi-cercle dont on déterminera ses éléments caractéristiques. [**0, 75pt**]

4- Tracer (**Σ**) ***dans le repere*** **(O ; I ; J ; K)**. [**0, 25**pt]

EXERCICE 2. *(Nombre d'or et Suite de Fibonacci) [4 pts]*.

1- Résoudre dans IR l'équation $(E) : x^2 - x - 1 = 0$. On notera **φ et ϕ** ces deux solutions avec $\phi = -\frac{1}{\varphi}$ (*φ est appele nombre d'or*).

2- On appelle suite de *Fibonacci* la suite définie par : $\begin{cases} F_0 = 0 \\ \forall n \geq 1, F_{n+2} = F_{n+1} + F_n \end{cases}$ **avec** $F_n = \frac{1}{\sqrt{5}}(\varphi_n + \phi_n)$.

a- CalculerF_2 *et* F_4.

b- Démontrer que la suite $\mathcal{W}_n$ définie par ∀n ∈ IN* $\mathcal{W}_n = F_n^2 - F_{n+1} \times F_{n-1}$ est une suite géométrique.

c- Déduire que $\mathcal{W}_n = (-1)^{n-1}$

3- **On considère la matrice carrée définie par** $\mathbb{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ 𝕀= ***matrice identité*** (***cette personne concerne uniquement au élèves de la première C-E).***

a- Montrer que 𝔸 est aussi solution de l'équation (E) déduire la matrice inverse de 𝕀 − 𝔸. [**0, 75**pt]

4- En supposant que $\mathbb{A}^n = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$ *et que* $\mathbb{A}^{2n+2} = \mathbb{A}^{n+2} \times \mathbb{A}^n$.

a- Démontrer que $F_{2n+2} = F_{n+2} \times F_{n+1} + F_n \times F_{n+1}$Et déduire que$F_{2n+2} = F_{n+2}^2 - F_n^2$. [1,25pt]

b- On donne, $F_{12} = 144$,*déduire qu'il* existe un triangle rectangle dont la longueur de ses cotés sont des nombres entiers l'un égale à **12.** Déterminer les deux autres longueurs.

EXERCICE 2. (Trigonométrie) [4pts]

On a :$A(\theta) = -Cos^4(\theta) - (-Sin^4(\theta))$

1- démonter $A(\theta) = Sin^2(\theta) - Cos^2(\theta)$.

2- Pour quelles valeurs de θ a-t-on $\frac{2tg(2\theta)}{1+tg^2(2\theta)} = Sin(4\theta)$?

3- Résoudre dans $]-\frac{\pi}{4}\ ;\ \frac{\pi}{4}[$ l'équation (E) : $Sin^4(\theta) - Cos^4(\theta) = \frac{2tg(2\theta)}{1+tg^2(2\theta)}$

ÉVALUATIONS DES COMPETENCES :[4, 5pts]

M. KAKA est un Ingénieur Topographe qui veut mesurer la hauteur d'une colline pour cela, il dispose un théodolite (Instrument qui de mesure d'un angle). Il effectue deux mesures entre deux ***points E et N tels que*** $NE = l = 10m$ (voir fig 1)

M. KAKA réalise en suite une enquête portant sur le nombre de d'heure de travail par ses ouvriers au cours d'une semaine, Il se rend compte que les termites ont rongés certains partie du tableau statistique ci-dessous écrit par un stylo à bille a été effacé cinq nombres qui ont été remplacé par x, y, z ; r *et* t. il décide de choisir hasards les sept premiers meilleurs de ses ouvriers pour subir un stage dans l'entreprise **RAZEL** pour le bitumage des route la ville de NGong.

Nbre des heures	[3 ; 6 [	[6; 9[	[9; 12[	[12 ; 15[	[15;18[
Nbre d'ouvriers	18	x	y	20	z
Eff. Cum. Croissant	r	26	T	58	60

Pour se rendre chez lui, voiture de **M. KAKA** parcourt une distance **de 10km.** AB depuis le début. L'équation horaire de son mouvement décéléré est définie par $\mathcal{X}(t) = -7t^2 + 6t + 1$.t en heures x en km. Un chronomètre permet de mesurer le temps qui s'écoule depuis le départ de son mouvement. Le véhicule roule à une vitesse de **V=100km/h**, le moteur du véhicule consomme 0,2 litre d'essence par seconde. **M. KAKA** voudrait estimer le rythme de consommation de l'essence tout au long de son trajet sur le parcours donné.

Tache 1 : Montrer que la hauteur de la colline est donnée par la formule $h = l \times \frac{tan(\omega)tan(\phi)}{tan(\omega)-tan(\phi)} = l \times \frac{\sin(\omega)\sin(\phi)}{\sin(\omega-\phi)}$**).**

Application numérique : $\omega = \frac{\pi}{4}$ $et\ \phi = \frac{\pi}{6}$.

Tache 2 : déterminer les chiffre x ; y ; z ; $r\ et\ t$ puis déterminer le nombre de choix possible que l'on peut obtenir contenant aux moins 3 ouvriers ayant moins de 12heures de travail et contenant aux moins 3 ouvriersayant au moins 12heures de travail.

Tache 3 : Déterminer la consommation moyenne en litre par seconde du moteur entre $t_1 = 30min\ et\ t = 55min$

MINESEC | **ANNÉE SCOLAIRE 2022-2023**

LYCÉE BILINGUE DE NGONG | **CLASSE : Père C**

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES | **DURÉE : 3H**

Examinateur : $\mathcal{Mr}$. KAKA DAIROU   SUJET 4   **COEF : 6**

EXEAMEN BLANC N° 1

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE [14. 5pts]

EXERCICE 1

1- **On suppose que** $x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$, $\cos\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}$; $\cos\left(\frac{7\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$ **et que** $\frac{\pi}{8} = 2 \times \frac{\pi}{16}$

a- Démontrer a-$\cos(\varpi) = \frac{1+\sin(2\varpi)}{2}$

b- Calculer la valeur exacte de $cos^2\left(\frac{\pi}{16}\right)$ $et\ sin^2\left(\frac{\pi}{16}\right)$ $et\ déduire$ $\cos\left(\frac{\pi}{16}\right)$ **et** $\sin\left(\frac{\pi}{16}\right)$.

Soit $G = bar\left\{\left(A, \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}\cos(x)}\right); \left(B, \sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{2}}\sin(x)}\right); \left(C, -\sqrt{2-\sqrt{2}}\right)\right\}$ et on pose

$A(x)=\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}\cos(x)} + \sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{2}}\sin(x)}$

a- Déterminer $(\lambda, \phi) \in IR\ tels\ que\ A(x) = \lambda\cos(7x+\phi)$

b- **Résoudre dans** $[-\pi; \pi]$ **l'équation** $A(x) - \sqrt{2-\sqrt{2}} = 0$

c- Déterminer la valeur de x pour lequel **G existe.**

d- **Pour** $x = \frac{\pi}{16}$ **montrer que** $G = bar\left\{\left(A, 2+\sqrt{2+\sqrt{2}}\right); \left(B, 2-\sqrt{2+\sqrt{2}}\right); \left(C, -2\sqrt{2-\sqrt{2}}\right)\right\}$

EXERCICE 2 [7*pts*]

I- E est plan vectoriel dont une base est :$(\vec{i}, \vec{j})$On considère la matrice $K = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$

1- Démontre que **A** est irréversible et déterminer son inverse K^{-1}. **(0,75pt)**

2- **Soit** g l'application définie par $g(\vec{u}) = (-6x + 4y)\vec{i} + (3x - 2y)\vec{j}$.

a- Déterminer la matrice **Mg** de **g** dans la base **B.** **(0,75pt)**

b- Déterminer le noyau **Kerg** et l'image de **Img** avec leurs bases qu'on notera respectivement $\vec{u}_1$ et $\vec{u}_2$ **(1pt)**

3- Soit $\vec{e}_1 = -2\vec{i} - 3\vec{j}$ et $\vec{e}_2 = 2\vec{i} - \vec{j}$

a- Montrer que $B' = (\vec{e}_1\ \vec{e}_2)$ *est une base de* E et déterminer la matrice **M'**de **g** dans cette base. **(1pt)**

EXERCICE3[3,5*pts*]

II- L'espace est muni du repère orthonormé $(O\ \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ vérifier que soit le plan définie $(P): x - y + 2z - 3 = 0$.

1- Vérifier A $\left(\frac{-3}{2}; 1; -2\right) \notin (P)$; B $(2;1;1) \in (P)$; $C\left(1; 1; \frac{3}{2}\right) \in (P)$, **0,75pt**

2- Démontrer que $(2 + 2\lambda)\vec{i} + \vec{j} + (1 - \lambda)\vec{k}$ est la représentation paramétrique de la droite **(BC).** **0,5pt**

3- On note **(P')** le plan passant par **A** et perpendiculaire à la droite **(BC).**

3- On note **(P')** le plan passant par **A** et perpendiculaire à la droite **(BC).**

a- Déterminer l'équation cartésienne de (P'). **0,5pt**

b- *Montrer que* $(P) \perp (P')$.Puis déterminer les coordonnés du point **H le** projeté orthogonal de **A** sur **(BC). 0,75pt**

4- On considère **(D')** la droite passant par **A et** perpendiculaire a **(P)**

a- Déterminer la représentation paramétrique de **(D')** puis déduire les coordonnées du point **K** le projeté orthogonal de **A** sur **(P).** **(1pt)**

EXERCICE 4 (4,5pts)

Soit f une fonction numérique à variable réelle x définie par $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2+1} - x & si\ x < 0 \\ x^2 - 2x + 1 & 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{2x^2-7x+3}{x-3} & x > 3 \end{cases}$

1- Etudier la continuité de f en **0** et en **3.** **(2pts)**

2- Calculer $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x)$ et $\lim\limits_{x \to -\infty} [f(x) + 2x]$ *et interprèter graphiquement le résultat* **(1,5pt)**

3- Montrer que la droite d'équation $x = 1$ est axe de symétrie **a (C)** *sur* $[0;\ 3]$ **1pt**

ÉVALUATIONSDESCOMPETENCES [4pts]

Déployer un raisonnement mathématique et communiquer à l'aide du langage mathématique en faisant appel à la notion de limites, de trigonométrie et de la géométrie analytique du plan pour résoudre les problèmes courants.

Mr Maxwell mesure la variation annuelle de la température en °C de la ville de **GAROUA** au mois de janvier, en fonction du temps(*en mois,*)il obtient l'évolution suivante :$T(t) = \frac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{2}\sin\left(\frac{\pi}{12}(t - 9)\right) + \frac{99}{4}$ (°C). *Après la mesure,* ***Mr Maxwell*** affirme qu'avec cette allure, la température de cette ville sera à **25 °C** au mois **de novembre.** Après son retour du travail, ***Mr Maxwell*** constate que les deux aiguilles de sa pendule sont superposées à midi les deux aiguilles tournent de manières continue.

La ***Zeinab*** la femme de ***Mr Maxwell*** dit quel la route qui passe à côté de leur maison est tangente a sa cuisine. On rappelle que la cuisine est ronde :Et que la représentation paramétrique de la cuisine et de la route dans le repère orthonormé est donnée respectivement par: $\begin{cases} x = 4 + 2\cos\theta \\ y = 1 + 2\sin\theta \end{cases}$ $(\theta \in IR)$ $\begin{cases} x = \lambda \\ y = 7 + \lambda \end{cases}$ $(\lambda \in IR)$

Donné : $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{2}$ $\sin\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{2}$ $1heure = 60minutes = 360^0 = 2\pi rad$

Tâche 1 : Mr Maxwell a-t-il raison ? **[0,75pt]**

Tâches 2 : A quelle heure les aiguilles se superposeront-elle à nouveau pour la première fois ? **[1,5pt]**

Tâches 3 : La femme de Mr Maxwell (Zeinab) a-t-elle raison ? **[1,75pt]**

MINESEC
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD
LYCÉE BILINGUE DE NGONG
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
Examinateur : Mr. KAKA DAIROU

ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
CLASSE : $1^{ère}$C
DURÉE : $7^h30 - 10^h30$
COEF : 6
Séquence N° 2

SUJET 5

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE 16pts

EXERCICE 1 (4pts)

Soit P et Q deux polynômes définies sur **IR** par : $P(s) = s^4 - 4s^2 + s + 1$; $Q(s) = s^4 - 4s^2 - s + 1$ et les nombres réels u, v, y et w sont tels que :

$$u = \sqrt{2 - \sqrt{3 - u}};\quad v = \sqrt{2 + \sqrt{3 - v}};\quad y = \sqrt{2 - \sqrt{3 + y}};\quad w = \sqrt{2 + \sqrt{3 + w}}.$$

1- Montrer que u et v sont les racines de **P** et que y et w sont les racines de Q. 1pt

2- **a)** Montrer que pour tout réel s ; $P(s) = Q(-s)$. 1pt

b) Déduire les deux autre racines de **P** puis donner la forme factoriser de $P(s)$. 0.5pt

4- Déduire la valeur exacte de $\Pi = u \times v \times y \times w$ **et montrer que** $u + v = y + w$. 1pt

EXERCICE 2 (4,5pts)

Pour tout nombre réel ω

2- On donne $K(\eta) = (\sqrt{2} + 1)\cos^2\left(\frac{3}{2}\eta\right) + (\sqrt{2} - 1)\sin^2\left(\frac{3}{2}\eta\right) + 2\sin\left(\frac{3}{2}\eta\right)\cos\left(\frac{3}{2}\eta\right) - \sqrt{2}$

a- Montrer que $K(\eta) = \sin(3\eta) + \cos(3\eta)$. 0,75pt

b- **Déduire** que $\forall \in \eta$, $K(\eta) = \sqrt{2}\cos\left(3\eta - \frac{\pi}{4}\right)$. 0,25pt

3- a- Résoudre dans $]-\pi ; \pi]$ l'équation (E): $\sin(3\eta) + \cos(3\eta) = \frac{\sqrt{6}}{2}$. 1pt

b- Représenter les points images des solutions sur le cercle trigonométrique. 0,5pt

c- Calculer le périmètre polygone obtenu. 1,5pt

EXERCICE 3 3pts

On suppose que $\psi \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ *En remarquant que* $\frac{\pi}{6} = 2 \times \frac{\pi}{12}$ et que $\cos^2(\psi) = \frac{1+\cos(2\psi)}{2}$

1- Démontrer que $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{2}$ **et que** $\sin\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{2}$. 0,5pt

2- **ABC** est un triangle isocèle rectangle en **A** tel que $AB = AC = 4cm$. On désigne par :

$$G = bar\left\{\left(A, \sqrt{2-\sqrt{3}}\cos(x)\right); \left(B, \sqrt{2+\sqrt{3}}\sin(x)\right); \left(C, \sqrt{2}\right)\right\}$$ **avec** $x \in IR$

e- Donner la condition d'existence de **G sur IR.** 1pt

3- On suppose que $x = \frac{\pi}{12}$

a- montrer que $G = bar\{(A;\sqrt{2}),(B;\sqrt{2}),(C;2)\}$. 0,5pt

b- Montrer que $\sqrt{2-\sqrt{3}}\cos(x)\overrightarrow{MA} + \sqrt{2+\sqrt{3}}\sin(x)\overrightarrow{MB} + \sqrt{2}\,\overrightarrow{MC} = (2\sqrt{2}+4)\overrightarrow{MG}$ 0,5pt

c- Déduire l'ensemble **et** Construire (Σ) (Σ)des points **M** du plan tels que

$$\left\|\sqrt{2-\sqrt{3}}\cos(x)\overrightarrow{MA} + \sqrt{2+\sqrt{3}}\sin(x)\overrightarrow{MB} + \sqrt{2}\,\overrightarrow{MC}\right\| = \|3\overrightarrow{AC}\|.$$ 1pt

EXERCICE 4 (4,25pts)

E est plan vectoriel dont une base **est** : $\mathcal{B} = (\vec{\imath}, \vec{\jmath})$

I- **Soit g** l'endomorphisme de **E** définie **par :** $g = (x-y)(3\vec{\jmath} - 4\vec{\imath}) - (x\vec{\imath} - 2y\vec{\jmath})$.

1- Déterminer la matrice de **K** dans la base $\mathcal{B}$ 0,5pt

1- Démontre que **K** est inversible et déterminer son inverse K^{-1}. (0,75pt)

II- **Soit f** l'application définie par : : $f(\vec{\imath}) = g(\vec{\imath}) - \vec{\imath}$ **et** $f(\vec{\jmath}) - g(\vec{\jmath}) + \vec{\jmath} = 0$

1- Montrer que $Kerf$ **est une droite vectorielle dont la** base est $\vec{e}_1 = -2\vec{\imath} - 3\vec{\jmath}$ (0,75pt)

2- Montrer que Imf **est une droite vectorielle dont la** base est $\vec{e}_2 = 2\vec{\imath} - \vec{\jmath}$ 0,75pt

3- $B' = (\vec{e}_1, \vec{e}_2)$

a- Montrer que **B'** est une base de **E.** 0,25pt

b- *Montrer que* : $f(\vec{e}_2) = -8\vec{e}_2$. 0,25pt

c- En déduire la matrice **M'** de **f** dans cette base. 0,5pt

d- Déterminer la matrice **A** de **g** dans cette base.

PARTIE B : ÉVALUATIONS DES COMPETENCES [4pts]

Après *la mort de* M. MAXWELL, son fils KAKA décide absolument clôturer le terrain d'héritage pour sécuriser. Pour cela doit acheter du fil barbelé pour la clôture de ce terrain, sachant que ***5 mètres*** de fil barbelé coute ***10.000FCFA*** ce terrain a une forme de polygone dont les sommets sont des images des solutions de l'équation $\cos(6x) = 1$ dans $]-\pi;\pi]$ Sur le cercle trigonométrique, ***1unité est égale à 5m.***

Dans l'établissent ou fréquente PADAMA le cadet de MAWELL, on organise un concours de mathématique afin de décrocher une bourse. Le concours consiste à déterminer les vitesses et temps de parcours des deux voitures A **et B** respectivement $\mathcal{V}_1;\mathcal{V}_2;t_1$ **et** t_2 dans l'énoncer suivante ***« Deux voitures A et B parcours 400Km, mais B faits 20Km /h de plus que A et en une heure de moins. »*** PADAMA donne les propositions suivantes :

→ La relation liant $\mathcal{V}_1;\mathcal{V}_2;t_1$ **et** t_2 **est :** $\mathcal{V}_1 \times t_2 = \mathcal{V}_2 \times t_1$

→ La vitesse $\mathcal{V}_1$ vérifie l'équation **suivant :** $\mathcal{V}^2 + 20\mathcal{V} + 8.000 = 0$.

SOUFYANE *L'ami de PADAMA quant à* donne les propositions suivantes :

→ La relation liant $\mathcal{V}_1;\mathcal{V}_2;t_1$ **et** t_2 **est :** $\mathcal{V}_1 \times t_1 = \mathcal{V}_2 \times t_2$

→ La vitesse $\mathcal{V}_1$ vérifie l'équation **suivant :** $\mathcal{V}^2 + 20\mathcal{V} - 8.000 = 0$

→ $\mathcal{V}_1 = 80Km/h$; $\mathcal{V}_2 = 100Km/h$, $t_1 = 5h$ et $t_2 = 4h$

TÂCHE 1 : *Combien dépensera* M. KAKA *la clôture du terrain de son terrain ?* 1,5pts

TÂCHE 2 : PADAMA décrochera-t-il la bourse ? 1,25pts

Tâche 3 : SOUFYANE décrochera-t-il la bourse ? 1,25pt

« La folie, c'est de faire toujours la même chose et de s'attendre à un résultat différent »

Albert Einstein

MINESEC
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD
LYCÉE BILINGUE DE NGONG
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
Examinateur : Mr. KAKA DAIROU

ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
CLASSE : Père D C-D
DURÉE : 2h30
COEF : 4
Séquence N° 2

SUJET 6

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE (15pts)

EXERCICE 1 (3,5pts)

II) On considère les polynômes P et Q définie par $P(x) = 9x^2 + 40x + 50$ et $Q(x) = a(x+1)^2 + b(x+2)^2 + C(x+3)^2$ où a, b et c sont des réels.

1. Développer, réduire et ordonner Q(x) suivant les puissances décroissantes de x [0,5 pt]
2. Montrer que si P(x)=Q(x) alors a, b et c vérifient le système suivant : $\begin{cases} a+b+c=9 \\ a+2b+3c=20 \\ a+4b+9c=50 \end{cases}$ [0,5 pt]
3. Déterminer alors les valeurs des réels a, b et c [1,5 pt]

EXERCICE 2 (5,5pts)

4- On pose $\boldsymbol{A(\theta) = \cos^4(\theta) - \sin^4(\theta)}$ *et* $\forall \theta \neq k\frac{\pi}{2}$ $(k \in \mathbb{Z})$ $B(\theta) = \frac{\sin(5\theta)}{\sin(\theta)} - \frac{\cos(5\theta)}{\cos(\theta)}$

a- Montrer que $A(\theta) = \cos(2\theta)$ et que $B(\theta) = 4\cos(2\theta)$ 1pt

b- Résoudre l'équation $B(\theta) - 3A(\theta) + \sin(2\theta) = \sqrt{3}$ *dans* $\left]-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ 1pt

5- Démontrer que $\tan(2a) = \frac{2\tan(a)}{1-\tan^2(a)}$ 0,5pt

a- En remarquant que $\frac{\pi}{4} = 2 \times \frac{\pi}{8}$, Calculer $\tan\left(\frac{\pi}{8}\right)$ 1pt

b- Résoudre l'équation $(S): \begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ \frac{x}{y} = \sqrt{2} - 1 \end{cases}$. 1pt

c- **Déduire que** $\cos\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}$ et que $\sin\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$ 0,5pt

6- Résoudre dans $\mathbb{R}$ L'équation (ψ): $\sqrt{2-\sqrt{2}}\cos(x) + \sqrt{2+\sqrt{2}}\sin(x) = \sqrt{2}$ 0.5pt

EXERCICE 3 (4pts)

Soit l'équation (E_{22}) : $4x^2 + 2(\sqrt{2} - 5)x - 5\sqrt{2} = 0$

1- Montrer que E_{22} admet deux solutions distinctes. 0,5pt

2- Montrer que $\frac{5}{2}$ est solution de **(E)** puis déduire sans résoudre l'équation l'autre solution 0,5pt

3- On considère sur $]-\pi ; \pi]$ l'équation (E_{22}) : $2\cos(4x) + 2(\sqrt{2} - 5)\cos(2x) + 2 - 5\sqrt{2} = 0$

a- En posant $X = \cos(2x)$, montrer que $(E_{22}$ et E_{11} sont équivalentes. 1pt

b- Résoudre **(E),** puis placer ses solutions sur le cercle trigonométrique 1,5pt

EXERCICE 4 (3.pts)

ABC est un triangle tel que $AB = 10\ cm$, $BC = 8\ cm$ et $AC = 12\ cm$. G est le point tel que $\overrightarrow{AG} - 2\overrightarrow{GB} = \overrightarrow{GC}$.

1. Montrer que G est le barycentre des points pondères $(A, 1)$, $(B, 2)$ et $(C, 1)$. **(0,25 pt)**
2. Faire une figure et construire le point G. **(0,5 pt)**
3. Soit (C) l'ensemble des points M du plan tels que $\|\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}\| = \|\overrightarrow{MA} - 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}\|$.

a. Démontrer que $B \in (\mathcal{C})$. **(0,5 pt)**

b. Démontrer que le vecteur $\overrightarrow{MA} - 2\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}$ est indépendant du point M. **(0,5 pt)**

c. Déterminer et construire l'ensemble $(\mathcal{C})$. **(0,75 pt)**

ÉVALUATIONS DES COMPETENCES [4pts]

Après sa mort, la famille MAXWELL-KADAFI se réunit pour savoir la dépense nécessaire qu'il faut pour l'aménagement d'une espace pour la culture des oignons et d'un espace pour une piscine dans leurs terrain d'héritages.

L'espace a aménager une forme de polygone dont les sommets sont des images des solutions de l'équation $\cos(6x) = 1 \;\; dans \;]-\pi;\pi]$ Sur le cercle trigonométrique, 1unite est égale a 5met le cout des travaux **s'élève** a **10 000FCA le** $\mathbf{m^2}$.

L'espace réservé pour la piscine constitué de l'intérieur de l'ensemble des points dont les extrémités **M** vérifiant la relation $\mathbf{26 \leq \|\overrightarrow{MA}\|^2 + \|\overrightarrow{MB}\|^2 \leq 68}$ **avec AB=6m.** Le coût des travaux sera de **23 000FCFA** $\boldsymbol{le\ m^2}$.

Deux voitures **A et B** démarrent en même temps **A** quitte de Maroua pour Ngong **et B** quitte de Ngong pour Maroua Sachant que la distance Maroua - Ngong **est** de 300km. **A** roule a une vitesse de 70Km/h et **B** roule **à** une vitesse de 80Km/h.

__TÂCHE__ **:** *Quelles est le budget total d'aménagement de* ***la piscine*** **?** 2pts

__TÂCHE 2__ **:** ***Quelles est le budget total d'aménagement*** **d'espace pour la culture des oignons ?** 1,25pt

__Tâche 3__ **:** ***Quand et Où se croisent les deux voitures ?*** 1,25pt

Présentation : 0,5pt

« C'est ne pas le plus fort de l'espèce qui survit, ni le plus intelligent, mais le plus apte au changement » travaillez, travaillez, travaillez encore et travaillez pour vous-même

---

MINESEC		MINESEC
COLLEGE PRIVÉ BILINGUE		ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
L'EMERGENCE DE NGONG		P D
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES		DURÉE :3 COEF : 4
__Examinateur__ : Mr. KAKA DAIROU	SUJET 7	Séquence N 3

ÉPREUVES DE MATHÉMATIQUES

PARTIE EVALUATIONS DES RESSOURCES 14,5pts

EXERCICE 1 (3,5pts)

On considère le polynôme $P(t) = t^3 - 15t + 12 = 0$

1- En admettant que $a, b \; et \; c$ sont les racines de P, donner la forme factoriser de $P(t)$. $[0,25pt]$

2- Donner la nouvelle écriture de $P(t)$ selon les puissances décroissantes de t dont $a, b \; et \; c$. $[0,75pt]$

3- Montrer que $\begin{cases} a+b+c=0 \\ ab+bc+ac=-15 \\ abc=-12 \end{cases}$, puis déduire que $\begin{cases} a^2+b^2+c^2 = 30 \\ \frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c} = \frac{5}{4} \end{cases}$ $[2pts]$

4- Déterminer $a \; et \; c$ pour $b = -1 \; avec \; (a < b < c)$

EXERCICE 2 5pts

1- Pour tout $\theta \in IR$, Montrer $\frac{1}{Cos^2(\theta)} = 1 + tan^2(\theta)$. $[0,5pt]$

2- Montrer que pour tout $\theta \in IR$, $\sqrt{3}\mathcal{C}os(2\theta) - Sin(2\theta) = 4\,\mathcal{C}os^2\left(\theta + \frac{\pi}{12}\right) - 2$. **[0, 5pt]**

3- Déduire que pour tout $\theta = 0$, $\frac{1}{1+tan^2\left(\frac{\pi}{12}\right)} = 2+\sqrt{3}$ et que $\tan\left(\frac{\pi}{12}\right) = 2-\sqrt{3}$. **[1pt]**

4- On pose $\forall\ \theta \in \left]-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right[\setminus \left\{\frac{\pi}{4}\right\}$, $K(\theta) = \frac{\mathcal{C}os(\theta)+\mathrm{Sin}(\theta)}{\mathcal{C}os(\theta)-\mathrm{Sin}(\theta)}$

a- Montrer que $, K(\theta) = \tan\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right)$, puis retrouver la valeur de $\tan\left(\frac{\pi}{12}\right)$ **[1pt]**

5- **a**. Montrer que $\forall\ \theta \in \left]-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right[\setminus \left\{-\frac{\pi}{4};\frac{\pi}{4}\right\}$ $K(\theta) = \frac{1+\mathrm{Sin}(2\theta)}{\mathcal{C}os\,(2\theta)}$. **[0, 5pt]**

b. Déduire la résolution dans $\left]-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right[$de l'équation (E): $\sqrt{3}\mathcal{C}os(2\theta) = Sin(2\theta) + 1$. **[075pt]**

c. Résoudre dans $\left]-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right[$ l'équation (E_{24}): $(2-\sqrt{3})\mathrm{Sin}(2\theta) + \mathcal{C}os(2\theta) = 1$. **[0, 75pt]**

EXERCICE 3 4,5pts

ABC est un triangle, on pose : **BC** = a **;** $AC = b$ **et** $AB = c$. **A'** est le milieu du segment $[BC]$; **B'** celui de $[AC]$ **et C'** celui de $[AB]$**.** Soit **G** l'isobarycentre du triangle **ABC**

1- Montrer que pour tout point **M** du plan : $MA^2 + MB^2 + MC^2 = 3MG^2 + \left(\frac{a^2+b^2+c^2}{3}\right)$

2- En calculant de deux façons différentes $\left(\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}\right)^2$, *établissez que*:

$$2\overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{MA'} + \overrightarrow{MB}.\overrightarrow{MC} = 3MG^2 - \left(\frac{a^2+b^2+c^2}{6}\right)$$

3- **O**n considère les points communs aux cercles de diamètres $[AA']$ et $[BC]$ Montrer que, lorsqu'ils existent, ils appartiennent à un cercle de centre **G** dont on déterminera le rayon en fonction de $a, b\ et\ c$

PARTIE B. ÉVALUATIONS DES COMPÉTENCES : (6pts)

Dans la boutique de M. Maxwell, une clé USB qui coutait **6000**FCFA subit une baisse de $t\%$ puis une seconde baisse de $t\%$ sur le nouveau prix, il est alors vendu à **4860**FCFA

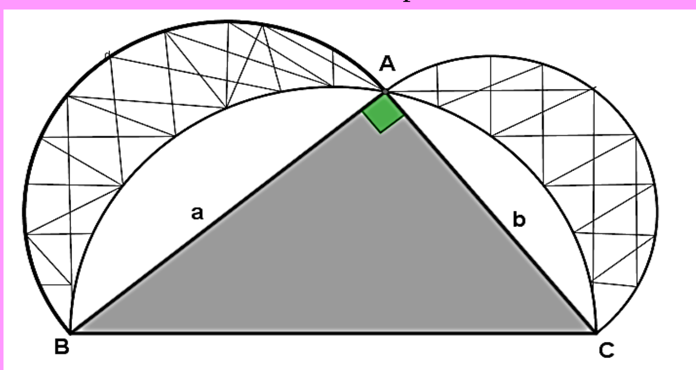
M. Maxwell voulait décorer la devanture de sa boutique ayant (***la partie hachurée de la figure ci – desous) et la décoration coute 12.000***FCFA LE mètre carré avec a=1,5m et b=2m

M. Maxwell possède un terrain donc la forme est un rectangle donc e périmètre es de **52*m***.si on augmente la longueur de **4*m*** et on diminue sa largeur de **2*m***, sa surface reste inchangée. Il souhaite entourer ce champ avec le fil barbelé dont n coûte **7500fcfa** ou n est la solution de l'équation (E_{32}): $\sqrt{n-2} - \left(\sqrt{n}\right)^2 + 4 = 0$.

Tâche 1 **:** déterminer te taux de de baisse du prix de la clé *USB* **[2pts]**

Tâche 2 **:** Déterminer le budget de la décoration de la devanture de la boutique de M. Maxwell **[2pts]**

Tâche 3 **:** Combien faudra-t-il a ***Maxwell*** pour clôturer entièrement son **terrain** **[2pts]**



MINESEC — **ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024**
LYCÉE BILINGUE DE NGONG — **PC-D**
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES — **DURÉE : 3H**
Examinateur : *Mr*. KAKA DAIROU — **SUJET 8** — Coef : 6

ÉPREUVES DE MATHÉMATIQUES

PARTIE EVALUATIONS DES RESSOURCES 14,5pts

EXERCICE 1 (4,5pts)

On considère les expressions $A = \cos\left(\frac{\pi}{12}\right) + \sin\left(\frac{\pi}{12}\right)$ et $B = \cos\left(\frac{\pi}{12}\right)\sin\left(\frac{\pi}{12}\right)$

1- Montrer que $B = \frac{1}{4}$. [0,5pt]

2- Montrer que pour tout réels, $\sin(\eta) + \cos(\eta) = \sqrt{2}\cos\left(\eta - \frac{\pi}{4}\right)$ et Déduire que $A = \frac{\sqrt{6}}{2}$. [0,5pt]

3- a-vérifier que $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right)$ et $\sin\left(\frac{\pi}{12}\right)$ sont les solutions l'équation $(E_{33}) : x^2 - x\frac{\sqrt{6}}{2} + \frac{1}{4} = 0$. [0,5pt]

b- Résoudre (E_{33}) puis déduire : les valeurs de : $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right)$ et $\sin\left(\frac{\pi}{12}\right)$. [1pt]

4- Vérifier que $\left(\frac{\pi}{12}\right) = 2 - \sqrt{3}$. [0,5pt]

5- Transformer en $r\cos(2\eta + \psi)$ l'expression $K(\eta) = (2 - \sqrt{3})\sin(2\eta) + \cos(2\eta)$.

6- Montrons que $K(\eta) = 2r\cos^2\left(\eta - \frac{\pi}{24}\right) - 1$ [1pt]

EXERCICE 2 5,5pts

Soit **ABCDEFGH** un cube d'arrêt **1** (*Voir figure* **1**) et le point I milieu du carré **AEHD, et** $\mathcal{R} = (H, \overrightarrow{HE}, \overrightarrow{HG}, \overrightarrow{HD})$ Un repère de l'espace

1- Déterminer les cordonnées des vecteurs $\overrightarrow{AF}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{EH}$ *et* $\overrightarrow{EB}$ *dans le repère* $\mathcal{R}$. [1pt]

2- Démontrer que les droites (FA) *et* (BE) sont orthogonales. [0,5pt]

3- Déduire l'équation cartésienne du plan (ACF) *et* (EBH). [1pt]

4- Déduire la représentation paramétrique de la droite (D) l'intersection de (ACF) *et* (EBH). [0,5pt]

5- Calculer la distance du point I respectivement au plan (ACF) *et* (EBH). [0,75pt]

6- Déterminer l'équation cartésienne de la sphère (S) du centre $I\left(\frac{1}{2}; 0; \frac{1}{2}\right)$ et de rayon $= \frac{1}{2}$. [0,75pt]

7- Déterminer la position relative entre (S) *et* (D). [0,5pt]

EXERCICE 4 4pts

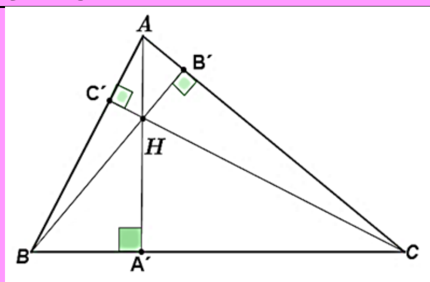
ABC **est** un triangle tel que **les 3 angles** sont aigus. A', B' *et* C' Sont les pieds des hauteurs issues respectivement de **A, B et C et** on rappelle le théorème de sinus s'écrit $\frac{a}{\sin\hat{A}} = \frac{b}{\sin\hat{B}} = \frac{c}{\sin\hat{C}} = \frac{abc}{2S} = R$

1- En utilisant le produit scalaire, montrer que
$A' = bar\{(B; c\cos\hat{B}), (C; b\cos\hat{C})\}$

2- En déduire que $A' = bar\{(B; \tan\hat{B}), (C; \tan\hat{C})\}$

3- Démontrer que $B' = bar\{(A; \tan\hat{C}), (C; \tan\hat{C})\}$ *et*
$C' = bar\{(B; \tan\hat{B}), (A; \tan\hat{A})\}$

4- *Déduire que* $H = bar\{(A; \tan\hat{C}), (B; \tan\hat{B}), (C; \tan\hat{C})\}$



On pose $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$

PARTIE B. ÉVALUATIONS DES COMPÉTENCES : (5pts)

Monsieur M. KAKA est ingénieur en mécatronique propriétaire d'une entreprise de développement de jeux vidéo. Pour améliorer la réalité virtuelle, Il aimerait intégrer dans ses programmes de jeux, des applications linéaires bijective de $\mathbb{R}^2$ dans $\mathbb{R}^2$ définie par : $\begin{cases} h_\theta(\overrightarrow{u_1}) = \cos(\theta)\overrightarrow{u_1} + \overrightarrow{u_2} \\ h_\theta(\overrightarrow{u_1} + \overrightarrow{u_2}) = (\sqrt{3} + 1)\overrightarrow{u_2} + [\sin(\theta) + \cos(\theta)]\overrightarrow{u_1} \end{cases}$ *ou* $\theta \in$

$]-\pi;\pi]$ *et* $(\overrightarrow{u_1};\overrightarrow{u_2})$ la base canonique de IR^2. M **KAKA** a conçu un appareil (*voir figure* **2**) constitué d'une tige métallique $[AB]$ suspendu a un trépied en un point G. il suspend aux extrémités du segment des charges respectives de masse **m kg et M kg.**

Une meule de forme circulaire est placée de manière à être tangente à la droite (AB). Le plan étant muni du repère orthonormée $(O;\vec{\imath};\vec{\jmath})$ la droite (AB) a pour représentation paramétrique $\begin{cases} x = t \\ y = -2-3t \end{cases}$ $(t \in \mathbb{R})$ le cercle représente la meule dot le centre passe par l'origine du repère.

Tâche 1 **:** Quelles sont les différentes valeurs de θ que monsieur KAKA devra éviter dans la conception de ses programmes de jeux ? **[1,75pt]**

Tâche 2 **:** Quelle est la position exacte du point **G** sur le segment (AB). Pour que la tige reste en équilibre sachant que $= 25kg$ *et* $M = 80kg$. **[1.5pt]**

Tâche 3 **:** Quelle est l'équation cartésienne représentant la meule ?

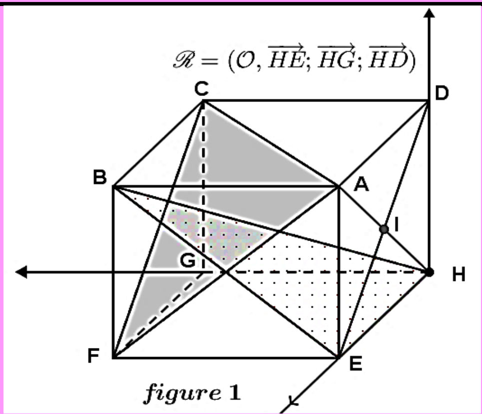
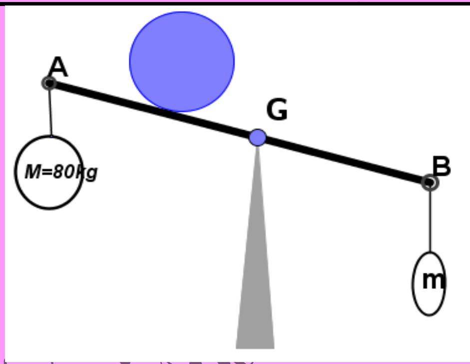


figure 1



(*Voir figure* 2)

MINESEC **ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024**

LYCEE BILINGUE DE NGONG **CLASSE : 1ere D-C**

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES **DURÉE : 2H**

Examinateur : *Mr*. KAKA DAIROU SUJET9 **COEF : 4**

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

EVALUATION DES RESOURCES 14pts

EXERCICE1 4pts

On souhaite déterminer les valeurs exactes de :

$$\begin{cases} u = \cos\left(\frac{\pi}{9}\right) + \cos\left(\frac{7\pi}{9}\right) + \cos\left(\frac{13\pi}{9}\right); \\ v = \cos\left(\frac{\pi}{9}\right)\cos\left(\frac{7\pi}{9}\right)\cos\left(\frac{13\pi}{9}\right) \\ w = \cos\left(\frac{\pi}{9}\right)\cos\left(\frac{7\pi}{9}\right) + \cos\left(\frac{13\pi}{9}\right)\cos\left(\frac{\pi}{9}\right) + \cos\left(\frac{7\pi}{9}\right)\cos\left(\frac{13\pi}{9}\right) \end{cases}$$

On pose $a = \cos\left(\frac{\pi}{9}\right)$; $b = \cos\left(7\frac{\pi}{9}\right)$; $c = \cos\left(\frac{13\pi}{9}\right)$

1- **Résoudre dans** $[0;2\pi[$ **l'équation** $\cos(3x) = \frac{1}{2}$. 1pt

2- **Montrer que** $\cos(3x) = 4\cos^3(x) - 3\cos(x)$. 1pt

3.1. **Déduire que les réels a, b et c sont solutions les unique solutions de l'équation** $8X^3 - 6X - 1 = 0$. 0,5pt

3.2. **Déduire de la question 3-1 que** $8X^3 - 6X - 1 = 8(X-a)(X-b)(X-c)$. 0,5pt

4- **Développer** $8(X-a)(X-b)(X-c)$ *et* **deduire les valeurs de** u, v **et** w. 1pt

EXERCICE 2

1. Résoudre dans **IN** l'équation suivante :(E_{22}): $A_n^2 + 34 = A_{10}^2$. (E_{33}): $\frac{p!-(p-1)!}{(p-1)!}$ $(0,75 + 0,25)pt$

2. Un sac contient **3** boules vertes, **4** boules rouges et **5** boules blanches indiscernables au toucher. On extrait au hasard et simultanément trois boules du sac

   2.1. Quel est le nombre de tirages possibles ? [0.5pt]

2.2. Quel est le nombre de possibilités d'obtenir :

2.2.1. Uniquement des boules de couleur rouge ? [0.5pt]

2.2.2. Trois boules de couleurs différentes ? [0.5pt]

2.2.3. Au moins deux boules blanches ? [0.75pt

EXERCICE 3

ABC est un triangle rectangle isocèle coté de a. **G** est le point du plan tel que : $AB = AC = a$

1- Déterminer les réels **m** pour lesquels $G_m = bar\{(A;2);(B;-1),(C;m)\}$. 0,5pt

2- Construire G_0 et G_2 puis montrer que $G_0G_2 = \frac{2a\sqrt{2}}{2}$. 1pt

3- Déterminer et construire l'ensemble des points M du plan tels **que** $(2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}).(\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}) = 0$. 1pt

EXERCICE 4

On considère les fonctions f et g de IR vers IR définies par $f(x) = \frac{x}{2x-4}$ et $g(x) = x^2 - 2x + 4$.

1. Déterminer Df, Dg . . 1pt
2. Calculer explicitement $(f \circ g)(x)$ pour **tout** $x \in Df \circ g$. 1pt
3. Monter que f bijective de et définir explicitement la bijection réciproque f^{-1} de f. 1,5pt

EVALUATION DES RESOURCES 14pts

M. Maxwell dispose deux terrain T_1, T_2 et T_3 .

Le *terrain T_1 a la forme d'un carrée ($fig\ 1$) dont les sommets sont les solutions dans $]-\pi,\pi]$ de l'équation* $2Cos^2(x) - 1 = 0$. *Il souhaite défricher son terrain le mètre-carré de défrichage st estimé a* $2000FCFA$

Le terrain T_2 donc la forme est un rectangle ($fig\ 2$) donc e périmètre es de $52m$ .si on augmente la longueur de $4m$ et on diminue sa largeur de $2m$, sa surface reste inchangée. Il souhaite entourer ce champ avec le fil barbelé dont n coûte 7500fcfa ou n est la solution de l'équation

(E_{32}): $\sqrt{n-2} - n + 4 = 0$. *1unité=4m*

Le terrain T_3, a la forme d'un carré ($fig\ 3$) de côté 10m et d'une piscine circulaire de rayon inconnu.

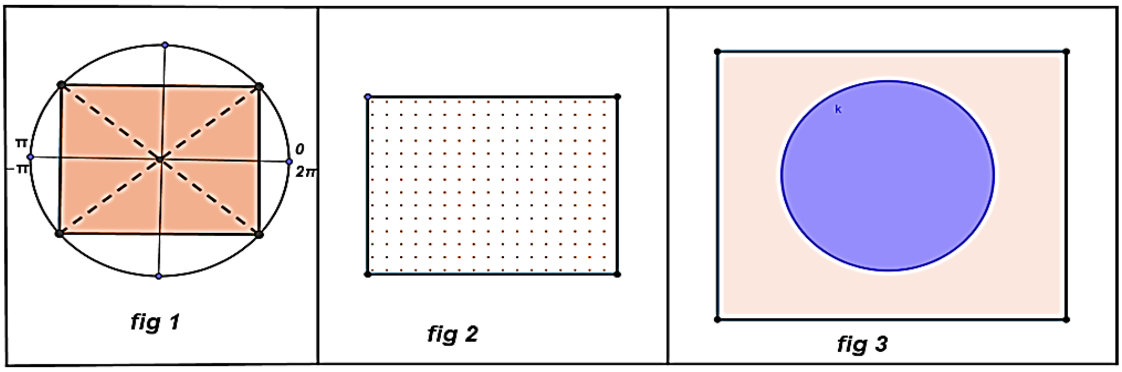


fig 1 fig 2 fig 3

Tâche1

1- Donner une estimation du coût de défrichage pour le terrain T_1

2- Combien faudra-t-il a ***Maxwell*** pour clôturer entièrement le terrain T_2

3- Quelle peut être la valeur de la surface en mètres carrée du jardin lorsque le rayon de la piscine se rapproche de **4m**

⟨L'eau qu'on a reçue gratuitement n'étanche pas la soif⟩

MINESEC — ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
LYCÉE BILINGUE DE NGONG — PC
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES — DURÉE : 8H00-11H00
Examinateur: Mr. KAKA DAIROU — SUJET-10 — Coef : 6

La qualité des figures et la clarté de la rédaction sont les éléments qui définissent l'hygiène de la mathématique

SEQUENCE N 4

ÉPREUVES DE MATHÉMATIQUES

PARTIE EVALUATIONS DES RESSOURCES 16,5pts

EXERCICE 1 ……………………………………………………………………(4pts)

A- Dans le plan orienté, on considère un carré direct **ABCD** de **côté 3cm ; E** est un point tel que **D** est le milieu du segment $[AE]$; (Γ) est l'ensemble des points **M** tels que : $AM^2 + 2CM^2 - 2BM^2 = -9$

1- Construire la figure ou on retrouvera les points **A, B, C, D et E** — 0,5pt

2- Démontrer que $E = bar\{(A;1),(B;-2),(C;2)\}$ — 0,5pt

3- Soit M un point du plan. Montrer que $AM^2 + 2CM^2 - 2BM^2 = EM^2 - 18$ — 0,75pt

4- Déduire que ; (Γ) est un cercle dont on précisera le centre et le rayon. — 0,5pt

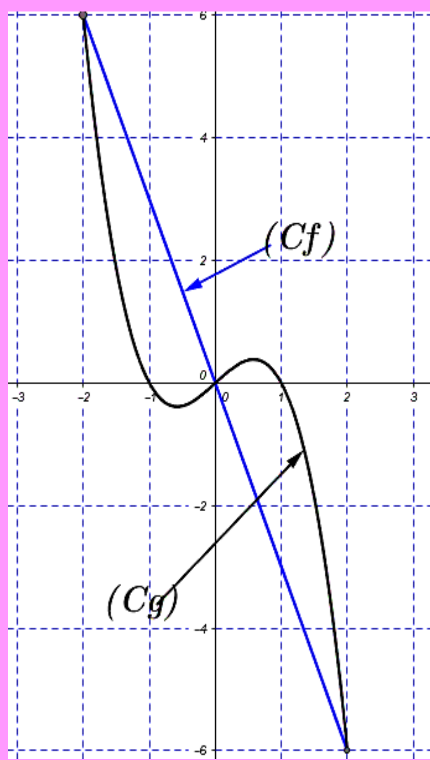
B- Une urne contient **12** boules dont **4 vertes**, x **rouges** et y jaunes (*où x et y sont des entiers naturels non nuls*)On tire au hasard et simultanément trois boules de cette urne

1- Déterminer le nombre de tirages possibles. — 0,5pt

2- Justifier que $y = -x + 8$. — 0,5pt

3- On désigne par $P(x)$ le nombre de façons d'obtenir exactement **1 *boule jaune*** à la fin du tirage.
Montrer que: $P(x) = \frac{-x^3}{2} + \frac{x^2}{2} + 22x + 48$. — 0,75pt

EXERCICE 2……………………………………………………………… **6pts**



Dans le Répère ci-contre ,on donne la representation graphique de la fonction g et la fonction affine f

1- Determiner graphiquement le domaine de definition de la fonction g. — 0,25pt

2- Résoudre graphiquement :
$a - L'equation\ \ g(x) = 0;$ $\quad b - l'inequation\ \ g(x) - f(x) \leq 0$ — 0,5pt

3- Montrer que lexpression de la fonction f est : $f(x) = -3x$. — 0,25pt

4- Determiner le domaine de definition de la fonction $h(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$. — 0,25pt

5- a)-On supose que $g(x) = ax^3 + bx^2 + cx\ \ avec(a;b;c) \in IR^3$ Sachant que la courbe de **(Cg)** passe par $K(-2;6)$ $S(-1;0)$ *et* $N\left(-\frac{1}{2};-\frac{3}{8}\right)$, montrer que **a, b et c** verifient le systeme
$$(\Sigma):\begin{cases} -x + y - z = 0 \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 4x + 2y + z = -3 \end{cases}$$ — 0,75pt

b) Résoudre (Σ) puis dedure les valeurs des reels **a, b et c .** — **0,75pt**

6- a) Verifier que $h(x) = \frac{3}{x^2-1}$. — 0,25pt

b) Determiner les limites de f *aux bornes de du domaines de définitions de* h. — *1,5pt*

c) Etudier les variations de h et drésser son tableau de variation. — 1,25pt

7- Tracer la courbe **(Ch) de h.** — 0,75pt

EXERCICE 3 ……………………………………………………………………4pts)

Soit pour tout $x \in IR$ $K(x) = Cos^2(x) + \sqrt{3}Cos(x)Sin(x) + 3Sin^2(x) - 4 = 0$

1- Montrer que pour tout $\in IR$, $K(x) = 2\,Sin\,x\,Cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$. — **0,75pt**

2- Montrer que $2\,sin\,p\,cos\,q = sin(p+q) + sin(p-q)$. — **0,75pt**

3- Déduire que $K(x) = Sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) - \frac{1}{2}$. — 0,75pt

4- Calculer $K\left(\frac{\pi}{12}\right)$ *puis deduire la valeur exacte de* $Cos\left(\frac{\pi}{12}\right)$ *et* $Sin\left(\frac{\pi}{12}\right)$. — 0,75pt

5- Résoudre dans $[-\pi;\pi[$ l'équation $K(x)=1$ 1pt

PARTIE B EVALUATIONS DES COMPETENCES 5,25pts

Le bénéficie réalisé par entreprise de production de cacao de **M.KAKA** est donné par la fonction $B(x)=-x^3+30x^2-192x+1500$ *avec* $x\in[0;20]$ Où est le nombre de tonne de production.

Avec cette bénefice, M.MAXWELL voudrait fixé un Caméra de surveillance dans sa maison en point **K** la maison est assimilée à un plan **(ABC)** de sorte que si on muni l'espace d'un repère orthonormé $(0;\vec{\imath};\vec{\jmath};\vec{k})$ tel que $(0;\vec{\imath};\vec{\jmath})$ soit un repère du plan ; alors $A(-1;\ 1;\ -2)$; $B(1;\ -2;\ -1)$ et $C(-5;\ 1;\ +2)$.point K est d'intersection du plan **(ABC)** et la droite dont la représentation paramétrique est : $\begin{cases} x=1 \\ y=t \quad t\in IR. \\ z=1-2t \end{cases}$

Danse sa maison, **M.KAKA** voudrais clôturer à l'aide d'un fil barbelé de trois rangé l'espace pour l'élevage des dindons. cette espace est l'ensemble délimité par les points **M** vérifiant la relation : $\begin{cases} x=5+100\sin\theta\cos\theta \\ y=43-100\sin^2\theta \end{cases}$ $\theta\in IR$ l'unité est le mètre et sachant le fil barbelé coute 1600FCFA **le mètre.**

TACHE 1: *Déterminer les coordonnées du point ou le camera sera fixé.* 1,75pt

TACHE 2: *Quel est le bénéfice minimal l'entreprise de* **M.KAKA** *à réaliser.* 1,75pt

TACHE 3: *Déterminer le budget nécessaire pour la clôture de l'espace réservée pour l'élevage de* **M.KAKA.**

BONUS

SOUFYANE démande à **DAIROU** quelle heur est-il ? **DAIROU** ***« si tu ajoute à la moitié du temps a passsé depuis minuit, le quart du temps a passé jusqu'à minuit, tu auras l'heures exacte » tres*** depassé par cette réponse, **SOUFYANE** sollicite votre aide.

- *Réponder a la sugestion de* **SOUFYANE**

MINESEC — ANNÉE SCOLAIRE *2023-2024*

LYCÉE BILINGUE DE NGONG — PD

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES — DURÉE : *2H30*

Examinateur: *Mr*. KAKA DAIROU — **SUJET 11** — Coef : 4

La qualité des figures, et la clarté de la rédaction sont les éléments qui définissent l'hygiène de la mathématique

SEQUENCE N 4

ÉPREUVES DE MATHÉMATIQUES

PARTIE EVALUATIONS DES RESSOURCES 16,5pts

EXERCICE 1 ....(3pts)

ABCD est un rectangle de centre **O,** de longueur **AB=8cm** et de largeur **BC=6cm**.

Soit **(Γ)** ensemble des points **M** du plan **(ABC)** tels que: $\|-24\overrightarrow{MA}+12\overrightarrow{MB}+12\ \overrightarrow{MD}\|=MA^2+MD^2+MC^2+MB^2$.

1- Construire untel rectangle **ABCD** et placer le point **O.** 0,5pt

2- Démontrer que $-24\overrightarrow{MA}+12\overrightarrow{MB}+12\ \overrightarrow{MD}=12\overrightarrow{AC}$. 0,5pt

3- $MA^2+MD^2+MC^2+MB^2=4OM^2+AC^2$. 1pt

4- Déduire la nature et les éléments caractéristiques de **(Γ)**. 1pt

EXERCICE 2 ....(3,5pts)

On considère l'équation (E): $\left(2(1-\sin^2 x)-(2+\sqrt{2})\cos x+\sqrt{2}\right)\left(\sqrt{3}\cos x+\sin x-1\right)=0$ **dans IR**

6- Vérifier que 1 et $\frac{\sqrt{2}}{2}$ sont les solutions de l'équation : (E_{24}): $x^2 - \left(\frac{2+\sqrt{2}}{2}\right)x + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$. **0,5pt**

7- Déduire la résolution dans IR de l'équation (E_0) $2(cos)^2x - (2+\sqrt{2})\cos x + \sqrt{2} = 0$. **1pt**

8- Montrer que : $\sqrt{3}\cos x + \sin x = 4cos^2\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{12}\right) - 2$ (*on rappelle que* $2cos^2(x) = 1 + cos(2x)$. **0,5pt**

9- Déduire la résolution dans IR de l'équation (E_1): $\sqrt{3}\cos x + \sin x - 1 = 0$. **1pt**

10- Déduire les solutions dans IR de l'équation(E). **0,5pt**

EXERCICE 3 ……………………………………………………………………(5,75pts)

On considère la fonction numérique f à variable réelle définie par : $f(x) = -\frac{x^2+3}{x+1}$. On désigne par: (Cf) sa courbe représentative.

1) Déterminer l'ensemble de définition Df de la fonction ? **0,25pt**

2) Déterminer les réels α, β *et* γ tels que pour tout $x \in Df$, on a : $f(x) = \alpha x + \beta + \frac{\gamma}{x+1}$. **0,75pt**

3) a. Déterminer les limites de f aux bornes de l'ensemble de définition Df **0,5pt**

b. Montrer que la courbe (Cf) admet une asymptote verticale d'équation $x = -1$. **0,25pt**

c. Montrer que la droite (Δ): $y = -x + 1$ **est** asymptote oblique à (Cf) en $-\infty$ et en $+\infty$. **0,5pt**

4) Pour tout $x \in Df$, calculer la dérivée f' de la fonction$f$. **0,5pt**

5) Etudier le sens de variation de f et dresser son tableau de variation. **0,75pt**

6) Déterminer l'équation de la tangente (T) à (Cf) au point d'abscisse $x_0 = 0$. **0,5pt**

7) Montrer que le point $\Omega(-1; 2)$; est le centre de symétrie de (Cf). **0,25pt**

8) Tracer la courbeCf, ainsi que les asymptotes et la tangente(T) dans le même repère. 1pt

EXERCICE 4 ……………………………………………………………………(3,5pts)

Le tableau ci-dessous regroupe le nombres d'heures d'absence des élèves d'une classe de première

nbre d'heures d'absence	$[0;3[$	$[3;6[$	$[6;9[$	$[9;12[$	$[12;15[$
Effectifs	18			20	
Eff-cum-croissant		26		58	60

1- Compléter le tableau. 1pt

2- Calculer le nombre moyen d'heures d'absence. 0,5pt

3- Déterminer la médiane de cette série statistique 1pt

4- On choisit au hasard et simultanément cinq élèves parmi les 60 pour constituer un groupe d'étude.

5- Déterminer le nombre de groupe d'étude que l'on peut formé contenant au moins deux élèves ayant au moins neuf heures et contenant au moins deux élèves ayant au moins neuf heures d'absences. 0,75pt

PARTIE B EVALUATIONS DES COMPETENCES 4,5pts

Pour le conseil d'administration de son entreprise, monsieur Mr MAXWEL réunit les membres pour voter le budget nécessaire pour les travaux d'aménagement d'une piscine et d'une espace de détente. S'agissant espace du parking , Cet espace est délimité dans le plan au tour d'une portion ayant la forme d'un triangle équilatérale ABC de côté10m et représenté par l'ensemble des points m du plan tels que $15 \leq \|\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC}\| \leq \|3\vec{MA} - 3\vec{MB} + 3\vec{MC}\|$ *Il décide de placer long des abords de cette espace des panneaux électrique pour éclairer cet* endroit et de recouvrir 0,15m de long un pied coûte 800FCFA.

S'agissant pour la piscine, elle a une forme circulaire de rayon **5m**. Le technicien requis pour la tâche lui propose une décoration sur le sol ayant la forme d'un polygone dont les sommets sont situés sur cette portion circulaire et sont images des solutions dans $[0;2\pi[$ de l'équation (E): $-4sin^2x + 2(\sqrt{3}-\sqrt{2})cos\,x + 4 - \sqrt{6} = 0$, et dont le mètre carré coûte 3955FCFA.

Après une semaine, Mr MAXWEL fait un accident qui lui a couté une perte de mémoire sa femme CHANTAL s'est rendu à la banque avec sa petite fille MOUNIRA pour retirer l'argent dans le compte de son mari afin de payer les soins médicaux de son conjoint, arrivée à la banque, elle se souvient plus du code bancaire de son mari. Subitement, la petite MOUNIRA s'écriât eh ! « *Papa MAXWEL me disait qu'il est né le* **23-10-1977** *et que son code bancaire et un* *ordre de deux premiers nombres de sa date de naissance suivit des trois premières lettres de son nom nécessairement distinct ou non »*

Tache 1 : Déterminer le budget nécessaire pour la décoration du sol de la piscine. **1,75 pt**

Tache 2 : Déterminer le budget à prévoir pour l'aménagement du parking ? **1,75 pt**

Tache 3 : Combien de fois CHANTAL doit essayer le code pour avoir l'accès à cette argent **?** **1pt**

« Quand vous demandez ou est Dieu pendant les périodes difficiles de votre vie, souvenez-vous que le professeur reste toujours silencieux pendants l'examen »

MINESEC		**MINESEC**
COLLEGE PRIVE BILINGUE		**ANNÉE SCOLAIRE** ***2023-2024***
L'EMERGENCE DE NGONG		**CLASSE : PD**
DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES		**DURÉE : 7H30-10H30**
***Examinateur*:** *Mr* . **KAKA DAIROU**	SUJET 12	**COEF 4**

La qualité des figures La qualité et la clarté de la rédaction sont les éléments qui définissent l'hygiène de la mathématique

ÉPREUVES DE MATHÉMATIQUES

PARTIE EVALUATIONS DES RESSOURCES *15,25pts*

EXERCICE1..(*3,75pts*)

On considère l'équation(E_I): $-2Cos^2\theta + (\sqrt{2}-\sqrt{3})\,\mathbf{Sin}\,\theta - \frac{\sqrt{6}}{2} + 2 = 0.$

1- Montrer que $\sqrt{3}+\sqrt{2} = \sqrt{5+2\sqrt{6}}$. **0,25pt**

2- **R**ésoudre dans IR l'équation$4t^2 + 2(\sqrt{2}-\sqrt{3})\,t - \sqrt{6} = 0.$ **0,75pt**

3- **M**ontrer que l'équation (E_I) *est* équivalente à (E_{II}) **:** $4Sin^2\theta + 2(\sqrt{3}-\sqrt{2})\,\mathbf{Sin}\,\theta - \sqrt{6} = 0.$ **0,5pt**

4- En déduire sur dans l'intervalle $[0;\ 2\pi[$ les solutions de l'équation(E_I). **1pt**

5- **a)** Placer les points images des solutions de l'équation (E_I) sur le cercle trigonométrique. **Unité : 2 cm.**

b) Quelle est la nature exacte du polygone obtenu ? Justifier. **0,75pt**

EXERCICE 2..(**2,75pts**)

ABC est un triangle rectangle isocèle coté de a. G_m Est le point du plan tel que : $AB = AC = a$

1- Déterminer les réels **m** pour lesquels $G_m = bar\{(A;2);(B;-1),(C;m)\}$. **0,5pt**

2- Construire G_0 *et* G_2 puis montrer que $G_0G_2 = \frac{2a\sqrt{2}}{3}$. **1pt**

3- Que peut-on dire du vecteur $\vec{u} = 2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}$ par rapport au point **M ?** justifier **0,5pt**

4- Déterminer l'ensemble des points **M** du plan tels que $\|2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}\| = \|2\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\|$

EXERCICE 3..**6pts**

Dans le plan muni du répère orthonormee $(O;\vec{i};\vec{j})$*.la courbe representative* (Cf) *ci-dessous est celle de la fonction numerique* f *à variable réelle* x. ***(Voir la figure au verso).***

1- En exploitant cette courbes , déterminer :

a- **D**omaine de definition Df de la fonction f. **0,25pt**

b- *Déterminer* $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$; $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$; $\lim\limits_{x\to-1^-} f(x)$ *et* $\lim\limits_{x\to-1^+} f(x)$. **1pt**

c- **D**éduire l'équation d la droite (D_1) de l'asymptote verticale à (Cf). **0,25pt**

2- **D**éterminer $\lim\limits_{x\to-3} f(x)$; $\lim\limits_{x\to1} f'(x)$; $f'(3)$ *et* $f(1)$ **1pt**

3- On suppose que la fonction **f** est defini par **:** $f(x) = ax + b + \frac{c}{x+1}$.

a- Calculer da fonction derivée $f'(x)$ de **f** en fonction de **a, c et x .** **0,25pt**

b- Déduire de la question **1-d** que a, b *et* c vérifié le système (Σ): $\begin{cases} 6x - 2y + z = 2 \\ 2x + 2y + z = 6 \\ 4x - z = 0 \end{cases}$ puis resoudre (Σ). **1,5pt**

4- Montre que l'équation cartésienne l'asymptote oblique à (Cf) **est** (Δ): $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$ **0,5pt**

5- Etudier les variations de f **et** dresser le tableau de variations de f sur Df . 1pt

EXERCICE 3…………………………………………………………………… **2,75pts**

Le *tableau ci-dessous indique la note en mathématiques des élèves de la classe de première D pour le compte de la 3ème Séquence*

Classe de notes	[0; 4[	[4; 8[	[8; 12[	[12; 16[	[16; 20[
Nombre d'élèves	25	30	20	15	10

1- Donner le ou les classe(s) modale(s) ainsi que le(s) mode(s) de cette série statistique. 0 ,5pt

2- Calculer l'écart type de cette série statistique. **1,25pt**

3- On voudrait attribuer un prix a un groupe de **4 élèves** choisis ***simultanément et au hasard*** parmi les élèves ayant ***eu une note d'au moins*** **12 /20** on admet **5** de ces élèves sont des filles

a- De combien de façon peut –on choisir le groupe à primer ? **0 ,5pt**

b- De combien de façon peut-on faire le choix du groupe à primer s'il faut qu'il comporte ***autant*** de filles que de garçons ? . **0 ,5pt**

PARTIE B. ÉVALUATIONS DES COMPÉTENCES : (4,5pts)

Le bénéficie mensuel réalisé par entreprise de production de cacao de M.KAKA *en milliard* est donné par la fonction $B(x) = -x^3 + 30x^2 - 192x + 1500$ *avec* $x \in IR$ Où est le nombre de tonne de production. Avec cette bénefice, M.KAKA **veut** clôturer son entreprise et son domicile pour plus de sécurité avec du grillage.

Le technicien lui dit que la longueur du grillage à acheter pour la clôture de son entreprise est le périmètre en mètres de l'ensemble des points M du plan tels que $MA^2 + MB^2 = 1202$, *avec* $AB = 10m$ et sur le marché, on vend **n** mètre de grillage coute à **7750FCFA** ou n es l'unique solution de l'équation $\sqrt{n-6} = n - 8$

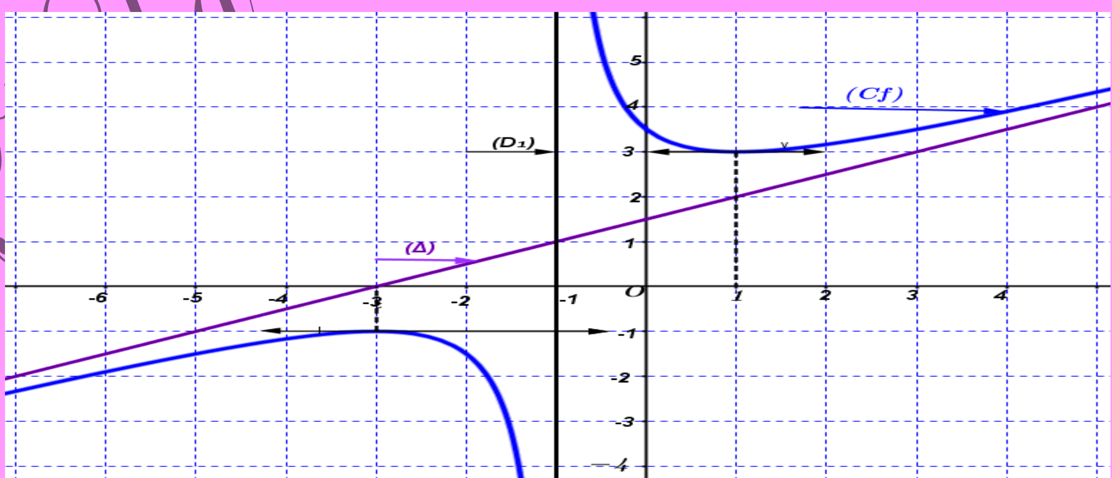
La maison M.KAKA là la forme d'un rectangle donc La surface est de $160m^2$ tels que si on augmente la longueur de $4m$ et on diminue sa largeur de $2m$, sa surface reste inchangée.

Tache 1 : déterminer le bénéfice mensuel maximal que peut obtenir l'entreprise de M.KAKA. 1,5pt

Tache 2 : Combien faudra-t-il a M.KAKA pour clôturer entièrement son **entreprise.** 1,5pt

Tache 2 : Combien faudra-t-il a M.KAKA pour clôturer entièrement sa maison. 1,5pt

Presentation ***0,25pt***



« Géni= 99% de transpiration +1 % d'inspiration»

MINESEC — ANNÉE SCOLAIRE *2023-2024*

LYCÉE BILINGUE DE NGONG — PD

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES — DURÉE : *2H30*

Examinateur : *Mr.* KAKA DAIROU — **SUJET 13** — *Coef : 4*

La qualité des figures, et la clarté de la rédaction sont les éléments qui définissent l'hygiène de la mathématique

PARTIE EVALUATIONS DES RESSOURCES *15,25pts*

EXERCICE1

Soit ABC un triangle rectangle en A tel que $AB = 4$; $AC = 6$. Pour tout point M du plan on pose : $f(M) = MA^2 - 2MB^2$.

1. Exprimer $f(M)$ en fonction de MG^2 où $G = bary\{(A,1);(B,-2)\}$.
2. Déterminer k pour que la ligne de niveau k passe par C. Construire cette ligne de niveau.
3. On pose pour tout point M du plan :

$$g(M) = MA^2 - 2MB^2 + MC^2.$$

a) Calculer $g(A)$, $g(B)$, $g(C)$, $g(I)$; I étant le milieu de $[BC]$.

b) Montrer que $g(M) = 2\overrightarrow{MG}.\overrightarrow{GC} + m$; où m est un réel que l'on déterminera.

c- construire l'ensemble (Δ) des points du des points M du plan tels que $g(M) = 0$

EXERCICE 2

On donne x et $y \in \left[0;\frac{\pi}{2}\right]$ tels que : $sinx = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$ et $cosx = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

1. Vérifier que $\left(\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}\right)^2 = \frac{2-\sqrt{3}}{4}$ puis calculer $cosx$.
2. Calculer $siny$. Quelle est la valeur de y^2.
3. Calculer $\cos(x+y)$; $\sin(x+y)$; $\cos(x-y)$ et $\sin(x-y)$.

En déduire la valeur exacte de x.

EXERCICE 3

A l'issu d'une évaluation, les notes (sur 20) de mathématiques obtenues par cent élèves d'une classe de première littéraire ont été regroupées en classes dans le tableau suivant :

Notes	$[0;4[$	$[4;8[$	$[8;12[$	$[12;16[$	$[12;20[$
Fréquences (f_i)	10%	30%	20%	25%	15%

1.a) Calculer la moyenne de cette série.

b) Calculer la variance et l'écart type de cette série.

2/ Reproduire et compléter le tableau avec les fréquences cumulées croissantes.

3/ Construire le polygone des fréquences cumulées croissantes

4/ Déterminer par lecture graphique la médiane de cette série

PARTIE B. ÉVALUATIONS DES COMPÉTENCES : (4,5pts

Pour la réalisation d'un projet de construction, M. AKONO avait placé une somme de 8.064.000F CFA dans une banque à intérêts annuels composés. Malheureusement il décède trois mois plus tard. Dans le but de réaliser ce projet, son épouse décide de retirer, deux ans plus tard une somme pour acheter un terrain rectangulaire de 2.016m² dont la longueur dépasse la largeur de 6m. Mais lors du retrait, elle est agréablement surprise de constater que l'argent placé par son défunt époux a produit en deux ans un intérêt de 423.360F CFA et elle se demande bien quel intérêt elle obtiendrait au bout d'un an si elle place aussi dans cette banque la même somme que son défunt époux. Mme AKONO veut entourer le terrain rectangulaire qu'elle vient d'acheter, des piquets régulièrement espacés de 6m en mettant un piquet à chaque coin du terrain. Par ailleurs, elle aimerait utiliser l'intérêt perçu (423.360F CFA) pour acheter un camion de sable et 48 sacs de ciment. Elle se rappelle que son amie a acheté il y a de cela quelques jours au même prix deux camions de sable et 20 sacs de ciment pour un montant total de 466.720F CFA.

Tâches :

1/ Quel est l'intérêt qu'obtiendrait Mme AKONO au bout d'un an si elle plaçait la même somme que son époux dans cette banque.

2/ De combien de piquets Mme AKONO a-t-elle besoin pour entourer son terrain ?

3/ Quel est le prix d'un sac de ciment et celui d'un camion de sable que Mme AKONO doit prévoir pour faire ses achats ?

MINESEC | **ANNÉE SCOLAIRE** ***2023-2024***

LYCÉE BILINGUE DE NGONG | **PD**

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES | **DURÉE :** ***2H30***

Examinateur : ***Mr. KAKA DAIROU*** | SUJET 13 | *Coef : 4*

PARTIE EVALUATIONS DES RESSOURCES *15,25pts*

EXERCICE 1

Une urne contient 6 boules distinctes : 1 blanche ; 2 rouges et 3 vertes.
On tire simultanément deux boules de l'urne.

I. 1. Combien de tirages différents peut-on effectuer ainsi ?

2. Déterminer le nombre de tirages différents pour lesquels :
   a) les deux boules sont de couleurs différentes
   b) la boule blanche ne figure pas parmi les boules tirées.

3. On gagne 500f si la boule blanche est tirée, 200f par boule rouge tirée et perd 300 par boule verte tirée.
   Quels sont les gains possibles (positifs ou négatifs) lors d'un tirage

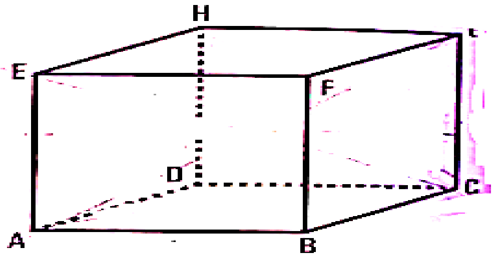
EXERCICE 2

On considère $(E): x \in \mathbb{R}, 8x^3 - 4\sqrt{3}x^2 - 2x + \sqrt{3} = 0$

1. Vérifier que $\frac{1}{2}$ est une solution de (E).
2. Trouver toutes les solutions de (E).
3. Résoudre dans $[0; 2\pi]$, l'équation :
$$(E'): 8sin^3x - 4\sqrt{3}sin^2x - 2sinx + \sqrt{3} = 0.$$
Placer les solutions sur le cercle trigonométrique.

EXERCICE 3 (uniquement PC-D)

La figure ci-contre représente un cube ABCDEFGH dont le carré ABCD est de centre O.



On pose $f = r\left(O;\frac{\pi}{3}\right) \circ t_{\overrightarrow{AB}}$;

$g = t_{\overrightarrow{AB}} \circ S_{(BD)}$

1/ Déterminer $f(A)$ et $g(A)$.

2/ Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de f et g.

3/ En utilisant le produit scalaire et l'égalité $\overrightarrow{AG} = \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DG}$, démontrer que la droite (AG) est perpendiculaire au plan (CFH).

4/ On suppose $AB = 1$ et on pose $\overrightarrow{AB} = \vec{\imath}$; $\overrightarrow{AD} = \vec{\jmath}$ et $\overrightarrow{AE} = \vec{k}$.

Démontrer que $(A, \vec{\imath}, \vec{\jmath}, \vec{k})$ est un repère orthonormé de l'espace.

5.a) Déterminer dans la base $(\vec{\imath}, \vec{\jmath}, \vec{k})$ les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{AG}$. $\overrightarrow{CF}$ et $\overrightarrow{FH}$.

b) Déterminer les coordonnées du point d'insertion de (AG) et (CFH).

c) En déduire la distance du point A au plan (CFH).

PARTIE B. ÉVALUATIONS DES COMPÉTENCES : (4,5pts

Pour assister à une édition de la coupe de football au Cameroun, un groupe de supporters veut quitter une localité A pour se rendre à Yaoundé. Il décide de réserver des bus dans une agence de voyage. Les clauses de la négociation sont les suivantes :

* Si le groupe est seul, il paye 875.000F,
* S'il y a 150 supporters de plus, le groupe et les supporters paieront 1.000.000F à raison d'une réduction de 500F par billet.

Dans un club de trois langues étrangères, à savoir l'Allemand (A) ; le Chinois (C) et le Lati (L), il y a100 apprenants. 10 font les trois langues à la fois ; 50 étudient le Chinois ; 40 le Latin et 56 l'Allemand. On sait aussi qu'il y a autant qui apprennent seulement le Latin que ceux qui étudient seulement l'Allemand et le Chinois ; le nombre de ceux qui étudien seulement l'Allemand et le Latin est la moitié de ceux pratiquant seulement le Chinois ;le nombre d'étudiants pratiquant seulement, l'Allemand est le triple de celui des étudiants faisant seulement le Chinois et le Latin.

__TACHE 1 :__ Determiner le nombres de suporteurs qui on partici a ce voyage sachant que les 150 suporteurs ont accepters de se joindre au groupe initiale .

__TACHE 2__ : Determiner le nombre de pers qui étudient exactement deux langues et seulement deux et Determiner le nombre d'apprenants ui étudient exactement une et une seule langue.

MINESEC | ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024

LYCÉE BILINGUE DE NGONG | PD

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES | DURÉE : 2H30

Examinateur : Mr. KAKA DAIROU | **SUJET 15** | Coef : 4

PARTIE EVALUATIONS DES RESSOURCES 15,25pts

EXERCICE 1

1. Soit $x \in \mathbb{R}$
   a) Montrer que : $cos^4 x = \frac{3}{8} + \frac{1}{2}cos2x + \frac{1}{8}cos4x$.
   b) En déduire l'expression : $A = cos^4 x - \frac{1}{4}$.
2.
   a) Calculer $B = cos^4\left(\frac{\pi}{8}\right) + cos^4\left(\frac{3\pi}{8}\right) + cos^4\left(\frac{5\pi}{8}\right) + cos^4\left(\frac{7\pi}{8}\right)$.
   b) Résoudre l'inéquation : $x \in]-\pi; \pi]$, $\frac{1}{2}cos2x + \frac{1}{8}cos4x < -\frac{1}{8}$.

EXERCICE 2

On considère la suite U définie par : $U_0 = 2$; $U_1 = 3$ et $\forall\, n \in \mathbb{N}^* - \{1\}$.
$U_n = \frac{4U_{n-1} - U_{n-2}}{3}$ et la suite V définie pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ par : $V_n = U_n - U_{n-1}$.

1.
   a) Calculer V_1.
   b) Exprimer V_n puis V_{n-1} en fonction de U_{n-1} et U_{n-2}.
   c) Montrer que V est une suite géométrique et exprimer V_n en fonction de n.
2.
   a) Calculer la somme $S_n = V_1 + V_2 + \cdots + V_n$ en fonction de n.
   b) En utilisant (1), calculer S_n en fonction de U_n et U_0. En déduire U_n en fonction de n.
   c) Montrer que la suite U est convergente et préciser sa limite.

Problème

Partie A

Soit g la fonction définie sur IR par $g(x) = \frac{x^3 + ax + b}{x^2 - 3}$. Déterminer les réels a et b sachant que la courbe (C_g) passe par le point de coordonnées $A\left(1\ ;\ \frac{1}{2}\right)$ et admet en ce point une tangente horizontale.

Partie B

1. a/ Résoudre dans IR l'équation (E): $\frac{1}{3}x^2 - \frac{7}{3}x + 2 = 0$
   b/ Résoudre dans IR l'équation (E'): $\frac{1}{3}x^4 - \frac{7}{3}x^2 + 2 = 0$
2. soit le polynôme P définie par $p(x) = \frac{1}{3}x^4 - \frac{7}{3}x^2 + 2 = 0$.
   Factoriser $P(x)$ et étudier son signe suivant les valeurs de x.

Partie C

Soit la fonction f définie sur IR par $f(x) = \frac{x^3 - 2x}{x^2 - 3}$. On désigne par (C) la courbe représentative de f dans un repère orthonormé $(O\ ;\ I\ ;\ J)$.

1. Montrer que la fonction f est impaire
2. Etudier les variations de f
3. Montrer que la courbe (C_f) admet trois asymptotes dont on précisera la nature.
   Déterminer l'équation de la tangente (τ) à (C_f) au point d'abscisse 0.
4. Tracer (τ), les tangentes à la courbe ainsi que la courbe de f.
5. Discuter graphiquement suivant les valeurs de m le nombre et le

Signe du la solution de l'equation (E): $x^3 - mx - 2x + 3m = 0$

6. Soit h la fonction définie par $h(x) = \frac{-x^3 + 2x}{x^2 - 3}$.
   a) Comment obtenir la courbe (C_h) de h à partir de (C_f) ?
   b) Tracer (C_h) dans le même repère que la courbe de f.

MINESEC
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD
LYCÉE BILINGUE DE NGONG
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
Examinateur : Mr. KAKA DAIROU

ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
CLASSE : P[ère] D
DURÉE : 2h30
COEF : 4
Séquence N° 2

SUJET16

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE (15pts)

EXERCICE 1 (3,5pts) UNIQUEMENT PC-

1- Soit l'équation **(E)** d'inconnu $\mathcal{Z}$ définie par : $\mathcal{Z}^2 - 2(\sin\varphi + \cos\varphi) + 2\sin 2\varphi = 0$. *avec* $\varphi \in IR$

Montrer que pour tout $\varphi \in IR$: $4(\sin\varphi + \cos\varphi)^2 - 8\sin 2\varphi = [2(\sin\varphi - \cos\varphi)]^2$

a- Déduire le discriminant de l'équation ci-dessus

b- Résoudre alors L'équation **(E).** on notera x *et* y ces deux solutions.

2- Dans le plan muni du repère **(O ; I ; J),** on considère le point $M(x\,;\,y)$ tel que $\overrightarrow{OM} = 2\cos\varphi\vec{\imath} + \sin\varphi\vec{\jmath}$.

a- Montrer que $M(x\,;\,y)$ vérifient l'ensemble (Σ) *des poin du plan tels que*: $x^2 + y^2 - 4 = 0$

b- Donner la nature et les éléments caractéristiques de l'ensemble (Σ) puis tracer (Σ) dans **(O ; I ; J),**

EXERCICE 2 (3,5pts) UNIQUEMENT PD

1. Soit a un réel appartenant à $\left]0;\frac{\pi}{2}\right[$ tel que $sina = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$.

a) Calculer $cos2a$.
b) Montrer que $cos4a = sina$.
c) En déduire la valeur exacte de a.

2. Résoudre $x \in [0; 2\pi[$, $4sin^2x - 2sinx - 1 = 0$.

EXERCICE 3

ABC est un triangle équilatéral de côté 4 et de sens direct.

1. Construire les points I, J, K, et D définis par : I milieu de $[AC]$; J le barycentre des points pondérés $(B,1)$, $(C,3)$; K le barycentre des points pondérés $(A,1)$, $\left(B,\frac{1}{4}\right)$, $\left(C,\frac{3}{4}\right)$ et le point D est tel que :
$$3\overrightarrow{DA} - \overrightarrow{AB} + 2\overrightarrow{AC} = \vec{0}.$$
2. Montrer que D est le barycentre des points A, B et C affectés des coefficients que l'on précisera.
3. Démontrer que D est le barycentre des points B et I affectés des coefficients que l'on déterminera. En déduire que D appartient à la médiatrice du segment $[AC]$.
4. Calculer AD, BD et CD.
5. Déterminer l'ensemble ζ des points M du plan tel que :
$$2MA^2 - MB^2 + 2MC^2 = 16.$$
6. Vérifier que le centre de gravité G du triangle ABC appartient ζ puis construire ζ.

EXERCICE 3

On considère la suite (U_n) définie par U_0 et la relation de récurrence :
$$U_{n+1} = \frac{3U_n}{U_n - 2},\ \forall\, n \in \mathbb{N}.$$
1. Déterminer U_0 pour que la suite (U_n) soit une suite stationnaire.
2. On pose $U_0 = {}^3/_2$. Soit (V_n) la suite définie par : $V_n = \frac{U_n + b}{U_n}$, $\forall\, n \in \mathbb{N}$ et b étant un nombre réel.

a) Déterminer la valeur de b pour laquelle (V_n) est une suite géométrique. Préciser sa raison et son premier terme.

b) En déduire l'expression de V_n puis celle de U_n en fonction de n.

3. (V_n) étant toujours géométrique, montrer qu'elle est convergente. Préciser sa limite puis celle de U_n.

4. Calculer la somme $S_n = V_0 + V_1 + \cdots + V_n$ en fonction de n. En déduire la somme $S'_n = \frac{1}{U_0} + \frac{1}{U_1} + \cdots + \frac{1}{U_n}$ en fonction de n.

EXERCICE 4

Le plan est muni d'un repère (O, I, J). Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par : $\begin{cases} f(x) = x^2 + x \text{ si } x < 0 \\ f(x) = \sqrt{x} - x \text{ si } x \geq 0 \end{cases}$

On note (C) la représentation graphique de f dans le plan muni d'un repère orthonormé (O, I, J).

1- Etudie la continuité de f en **0**.

2- Etudie la dérivabilité de f en **0** puis interprète graphiquement les résultats obtenus.

PARTIE : EVALUATION DES COMPETENCES (5pts)

M.KAKA possède un terrain rectangulaire pour produire des tomates. Pour augmenter sa production, IL décide d'agrandir son espace en achetant une parcelle de forme carrée et mitoyenne au terrain. Le côté de la parcelle a la même mesure que la largeur du terrain. Afin de clôturer l'espace totale de production, il se propose de clôturer ce nouvel espace pour plus de sécurité à l'aide de fil de fer de trois rangées ; sachant que le mètre de fil de faire coûte 1600F sur le marché. Cependant, il se souvient que la longueur du terrain initial est **de 20 mètres et la superficie de l'ensemble est de 525 mètres carrés.**

MAXWELL l'ami de M.KAKA achète un véhicule à un coût de 30 000 000 F CFA. Ce véhicule se déprécie de 20% par an ; c'est-à-dire que son prix de revente baisse de 20% par an, pendant la même période, les prix des véhicules neufs de ce type augmentent de 3% par an. MAXWELL remplacer ce véhicule dans **cinq ans** en le revendant à M.SOUFYANE si la différence du prix d'achat du nouveau véhicule et le prix de revente de l'ancien véhicule n'excède pas 25 000 000 F CFA. M.DAIROU votre professeur de mathématiques désir acquérir le véhicule au bout de cinq ans si son prix n'excède pas les 10.000 000 F

TACHE 1 : Combien doit dépenser M.KAAKA pour la clôture de son terrain ?

TACHE 1 : M.DAIROU Pourrat-il acheter cette voiture ?

MINESEC **ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024**
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD **CLASSE : Père D**
LYCÉE BILINGUE DE NGONG **DURÉE : 2h30**
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES **COEF : 4**
Examinateur : *Mr.* KAKA DAIROU SUJET17 *Séquence N°2*

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE (15pts)

EXERCICE 1 (pts)

I- On pose $\begin{cases} x = r\sin\theta\cos\varphi \\ y = r\sin\theta\sin\varphi \\ z = r\cos\theta \end{cases}$ $(\theta\,;\varphi) \in IR\text{x}IR$.

1- **Démontrer que** $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$

II- Soit (E): $x^4 - 9x^2 + 20$.

1- **Résoudre dans** $\mathbb{R}$ ***et dans*** $\mathbb{Q}$. **[1pt]**

2- On pose $\eta + \lambda\sqrt{5}$ ou $(\eta\,;\,\lambda) \in \mathbb{Q}^*$ tels que $u^2 = 45 - 20\sqrt{5}$

a- Montrer que le couple $(\eta\,;\,\lambda)$ vérifie le système $\begin{cases} \eta\lambda = -10 \\ \eta^2 + 5\lambda^2 = 45 \end{cases}$ **[0,75pt]**

b- **Déduire que λ est solution de (E) :** **[0,5pt]**

c- **Déterminer λ et η.** **[1pt]**

d- Résoudre dans $\mathbb{R}$ l'équation $(E') : (1+\sqrt{5})x^2 - (5+6\sqrt{5})x + 5(3+\sqrt{5}) = 0$, mettre les solutions là sous forme $a + b\sqrt{5}$ **[2pts]**

EXERCICE 2 (3,5pts)

Dans le plan P on donne les points A, B et C tels que $AB = AC = 5$ et $BC = 6$.

1. Calculer $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}$ de deux manières différentes.
2. Soit G le barycentre des points pondérés $\{(A,2),(B,3),(C,3)\}$. Construire G et calculer la distance GA.
3. Soit l'application du plan dans $\mathbb{R}$ qui à tout point M de plan fait correspondre le réel : $f(M) = 2\overrightarrow{MB}.\overrightarrow{MC} + \overrightarrow{MC}.\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}$.

a) Démontrer que $f(M) = f(G) + 4MG^2$.
b) Calculer $f(A)$et $f(G)$.
c) Déterminer et construire l'ensemble des points M du plan tels que : $f(M) = f(A)$.

EXERCICE 3 (3,5pts)

Soit la fonction f définie sur $[-1;+\infty[$ **par :** $f(x) = \sqrt{x^3 + x^2}$ **et** on désigne par Cf sa courbe représentative

1- **a)** Etudier la dérivabilité de f en **0** et interpréter graphiquement le résultat obtenus.

b) Etudier la dérivabilité de f à gauche de **-1** et interpréter graphiquement le résultat obtenu.

2- **a)** montrer que f est dérivable sur $]-1;\ +\infty[\setminus\{0\}$ **et que** $f'(x) = \frac{x(3x+2)}{2\sqrt{x^2(x+1)}}$

b) dresser le tableau de variation de f

c) tracer la courbe (Cf) et celui de (Ch) de la fonction h définie par : $h(x) = -\sqrt{x^2(x+1)}$.

d) donner une équation cartésienne de la courbe $((Cf)) \cup (Ch)$

PARTIE : EVALUATION DES COMPETENCES (5pts)

Soit n un entier plus grand que 2 et T_n un tableau carré possédant n lignes et n colonnes telles que les entiers compris entre 1 et n^2 apparaissent **une fois et une seule** dans le tableau T_n. Le tableau T_n est dit **magique** si la somme des éléments d'une ligne quelconque est la même que la somme des éléments d'une colonne quelconque et la même que la somme des éléments d'une diagonale quelconque. Dans ce cas, cette somme commune est appelée somme **magique** du tableau magique T_n.

Le club scientifique d'un lycée organise des olympiades pour les élèves des premières scientifiques. Lors de ces olympiades deux questions sont posées et seront primés les trois premiers élèves qui répondront correctement à l'une de ces deux questions. Pour motiver davantage les participants, le président du club scientifique ajoute une question bonus.

Voici les questions posées :1) Quelle est la somme de tous les éléments du tableau T_n ? ; 2) De combien de façons possibles peut-on remplir une diagonale du tableau non magique T_5 lorsque celle-ci contient déjà le nombre 19 ? ; 3) La construction du carré magique T_3 possédant le nombre 1 sur la colonne la plus à gauche ou la plus à droite rapporte 2500 FCFA. Ci-contre est proposé en exemple par les organisateurs, un carré magique T_3.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Denis un élève de 1ère D participant à ces olympiades remet sa copie avec les réponses suivantes : 1) $\frac{1}{2}n^2(n+1)$ 2) Néant 3) Néant

Chantale une élève de 1ère C participant à ces olympiades remet sa copie avec les réponses suivantes : 1) Néant 2) 255024 façons possibles 3) Néant

Tâches :

1. Denis pourra-t-il être primé par les organisateurs ? **1,5 pt**
2. Chantale pourra-t-elle recevoir un prix ? **1,5 pt**
3. Quel est le gain maximal d'un élève répondant seulement à la question 3) ? **1,5 pt**

***Présentation* :** **0,5 pt**

MINESEC — **ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024**
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD — **CLASSE : Père DC**
LYCÉE BILINGUE DE NGONG — **DURÉE : 2h30**
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES — **COEF : 4**
Examinateur : *Mr.* KAKA DAIROU — SUJET18 — *Séquence N° 2*

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE (15pts)

EXERCICE 1 (6pts)

ABC est un triangle non rectange. On note $mes\widehat{C} = C$; $mes\widehat{B} = B$ et $mes\widehat{C} = C$

1- Démontrer que $\tan A + \tan B + \tan C = \tan C \cdot \tan B \cdot \tan C$

2- Démontrer que $\sin A + \sin B + \sin C = 4\cos\left(\frac{A}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{B}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{C}{2}\right)$

3- Démontrer que $\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C = 1 + 4\sin\left(\frac{A}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{B}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{C}{2}\right)$

4- Démontrer que $\cos^2 A + \cos^2 B - \cos^2 C = 1 - \cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$

5- Démontrer que *si* $\cos A = \cos B \cdot \cos C$ *alors* $\tan A = \tan B + \tan C$

6- Démontrer que $\cos\left(\frac{B+C}{2}\right) = \sin\left(\frac{A}{2}\right)$ *et* $\tan\left(\frac{B+C}{2}\right) = \frac{1}{\tan\left(\frac{A}{2}\right)}$

EXERCICE 2 (5pts)

Soit l'equation $(E): 2x^2 + 4x - 30 = 0$.

1- Sans calculer Δ, expliquer que (E) admet deux solution distinctes notées ***a et b***

2- Sans calculer **a et b**, calculer $H = \frac{a^2-b^2}{a^2b-ab^2}$

3- Verifier que ***3*** est solution de **(E)** et déduire l'autre solution

4- Déduire la solution de l'équation (F): $2x^2 + 4\sqrt{x^2+1} - 28 = 0$.

EXERCICE 3 (pts

Soit T_1 *est un triangle equilaterale* de coté a, on considère la suite de triangles et la suite des cercles ainsi définie pour tout entiers naturel $n(n \geq 1)$, T_{n+1} *est un triangle* équilatérale donc les sommets sont les milieux des côtés du triangle équilatéral T_n **et** C_n est un cercle circonscrit du triangle T_n.

1- Construire T_2, T_3, T_2 *et* C_2 *et* C_3.

2- On note a_n *le coté du triangle* C_n.

a- Exprimer a_{n+1} en fonction de a_n et de a.

b- **Déduire l'expression de** a_n en fonction de n et de **a.**

3- Pour tout entiers naturel $n(n \geq 1)$, **on note** r_n *le rayon du cercle* C_n

a- Calcule**r** r_n en fonction de a_n.

b- Démontrer que r_n est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.

c- Calculer en fonction de n la somme $T_n = r_1 + r_2 + r_3 + \cdots \ldots\ldots + r_{n-4}$

- **Montrer que :** $T_n = a\frac{\sqrt{3}}{3}\left(2 - \frac{1}{2^{n-3}}\right)$

PARTIE EVALUATIONS DES COMPETENCES

M.KAKA est une élite de village GUITCHA dans le nord-Cameroun il décide de confectionner la devanture de sa maison et d'installé une centrale éolienne afin d'alimenté son village à l'aide de d'électricité. Pour cela il fait appel à l'ingénieur M.MAXWELL.

- S'agissant la devanture de sa maison, il décide de l'orner à l'aide d'une rosace obtenu en plaçant **4** demi-cercles dans un carré de côté **2m** de diamètre respectifs $[CI]$; $[IE]$; $[EL]$ *et* $[LE]$ *comme l'indique la figure 2 ci-dessous* **M.MAXWELL signale 1 mètre carré coûte 23 000FCFA d'ornement**
- S'agissant d'installé un centrale éolien, **M.MAXWELL** signale qu'il faut **7 poteaux électrique portant** chacun 4pales **comme l'indique la figure 2 ci-dessous**. Sachant qu'un poteau électrique seul vide coûte 50 mille et **1 mètre carré coute 200 000FCFA. On rappelle l'achat de tous les matériels se passe à GAROUA et le transport de ces matériels GAROUA- GUITCHA coûte 75 000F. M.KAKA** débloque une somme de **40millions** pour l'intégralité du travail.

TACHE 1 : Quelle est le budget pour la décoration de la devanture de la maison de M.KAKA.

TACHE 2 : Quelle est le budget pour l'installation de la centrale éolienne dans le village de M KAKA.

TACHE 3 : Combien M.MAXWELL gagnera au total alla fin de ce travail

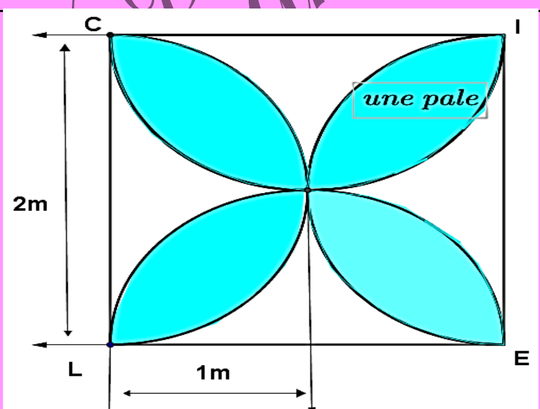
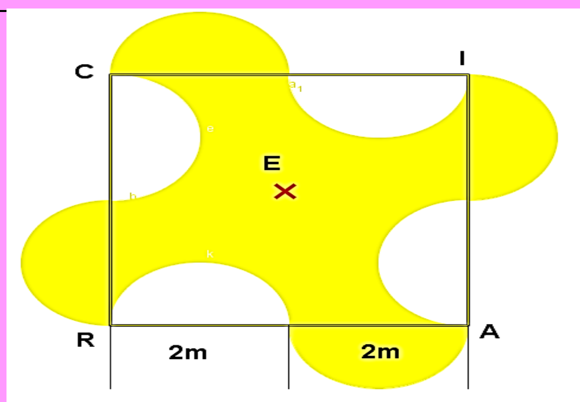


FIGURE 1



MINESEC
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD
LYCÉE BILINGUE DE NGONG
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
Examinateur : Mr. KAKA DAIROU

ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
CLASSE : Père D
DURÉE : 2h30
COEF : 4

SUJET19

Séquence N° 2

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE (15pts)

EXERCICE 1 (5pts)

L'unité étant le centimètre, A ; B et C sont trois points du plan tels que :
$AB = AC = 2$ et $BC = 2\sqrt{2}$. On note I le milieu du segment $[BC]$.

1.a) Donner la nature exacte du triangle ABC et construire ce triangle.

b) Construire le point J barycentre des points pondérés $(A; 1)$ et $(I; 2)$.

c) En déduire que J est le centre de gravité du triangle ABC.

2. On considère l'ensemble (T) des points M du plan tels que :
$AM^2 + BM^2 + CM^2 = 8$.

a) Montrer que pour tout point M du plan,

$$BM^2 + CM^2 = 2IM^2 + 4 \text{ et } AM^2 + 2IM^2 = 3JM^2 + \frac{4}{3}.$$

b) En déduire que pour tout point M du plan, on a :

$$AM^2 + BM^2 + CM^2 = 3JM^2 + \frac{16}{3}$$

c) En déduire la nature et la construction de l'ensemble (T).

EXERCICE 2 (5pts)

Une urne contient 6 boules distinctes : 1 blanche ; 2 rouges et 3 vertes.
On tire simultanément deux boules de l'urne.

I. 1. Combien de tirages différents peut-on effectuer ainsi ?

2. Déterminer le nombre de tirages différents pour lesquels :
   a) les deux boules sont de couleurs différentes
   b) la boule blanche ne figure pas parmi les boules tirées.

3. On gagne 500f si la boule blanche est tirée, 200f par boule rouge tirée et on perd 300 par boule verte tirée.
   Quels sont les gains possibles (positifs ou négatifs) lors d'un tirage simultané de deux boules ?

II – On considère la serie statistique donnée par le taleau ci – dessous

Modalites	-600	-100	200	400	700
Effectifs	3	6	3	1	2

1- Calculer la moyenne et la variance de cette serie statistique

EXERCICE 3 (4,5pts)

On partage une somme de 52.000F CFA entre cinq hommes, quatre femmes et trois enfants.
La part de chaque homme est égale à la somme des parts d'une femme et d'un enfant. La part de chaque femme est le double de celle d'un enfant.
Calculer ce que reçoivent un homme, une femme et un enfant.

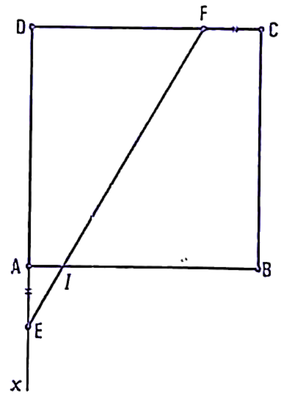
PARTIE EVALUATIONS DES COMPETENCES

M.KAKA *possède un champ carré de 1hm il décide de subdiviser ce champ en ajoutant une portion* ***AIE*** *(comme l'indique la figure ci-dessous). Le problème qui se pose c'est de trouver les positions exacte du point E pour que la distance* ***AI*** *et l'aire du triangle* ***AIE*** *soient Maximaux.*

SOUFYANE l'enfant de **M.KAKA** qui fait le lycée bilingue de Ngong, après avoir regardé le plan de la subdivision de ce terrain déclare : ***"la distance AI vérifié la fonction f définie par :*** $AI = f(x) = -\frac{x^2-x}{x+1}$ "

MAXWELL l'ami de ***SOUFYANE*** *quand à lui déclare : La* distance **AI** est maximal si et lorsque **E est situé a** $-1+\sqrt{2}$ de A.

DAIROU le frère de **SOUFYANE Déclare que : "***la valeur de la distance* ***EA*** *que rend la surface du* ***triangle AIE maximal est :*** $AI = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ "

TACHE 1 : *SOUFYANE a-t-il raison ?* *1,5pt* ***TACHE 2*** : *MAXWELL a-t-il raison ?* *1,5pt* ***TACHE 3*** : *DAIROU a-t-il raison ?* *1,5pt*	ABCD est un carré de côté 1. Les points E et F appartiennent respectivement à la demi-droite $[Ax)$ et au segment $[DC]$ et vérifiant $AE = CF$. I est le point d'intersection des droites (AB) et (EF). On pose $AE = x$. 

MINESEC
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD
LYCÉE BILINGUE DE NGONG
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
Examinateur : *Mr*. KAKA DAIROU

ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
CLASSE : Père D-C
DURÉE : 2h30
COEF : 4

SUJET 20

Séquence N° 2

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE (15pts)

EXERCICE 1 (5pts)

Un club compte 35 adhérents en natation ; 28 en athlétisme et 29 en gymnastique. Chaque adhérent pratique au moins un sport. Sachant que 11 adhérents font la natation et l'athlétisme, 10 la natation et la gymnastique, 6 font les trois sports à la fois et 17 font seulement la gymnastique : On appelle G ; A et N les ensembles respectifs des adhérents de Gymnastique ; Athlétisme et Natation

1- Dresser un diagramme caractérisant cette situation.
2- Combien d'adhérents font seulement G et A ?
3- Combien d'adhérents pratiquent un seul sport ?
4- Combien d'adhérents pratiquent au moins deux sports ?
5- Combien d'adhérents y a-t-il dans le club ?

EXERCICE 2 (5pts)

1- **Résoudre l'equation** (E): $4x^2 + 2(1-\sqrt{2})x + \sqrt{2} = 0$
2- Déduire la solution de l'inéquation (I): $\frac{4}{1+\tan^2 x} + 2(1-\sqrt{2})\tan x + \sqrt{2} > 0$
3- Apres avoir calculer $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2$, *résoudre dans IR l'equation* (E_{II}): $4x^2 + 2(\sqrt{3}+\sqrt{2})x + \sqrt{6} = 0$
4- Déduire la solution **l'equation** (E_I): $-4Sin^2 x + 2(\sqrt{3}+\sqrt{2})Cosx + \sqrt{6} = 0$

EXERCICE 3 (5pts) Uniquement PC

E est un plan vectoriel dont une base est $B = (\vec{i}, \vec{j})$. Soit f l'endomorphisme de E défini par $f(\vec{i}) = cos2a\vec{i} + sin2a\vec{j}$ et $f(\vec{j}) = sin2a\vec{i} + cosa2\vec{j}$ où a est un réel appartenant à l'intervalle $]-\pi; \pi]$.

I-1) Déterminer la matrice A de f dans la base B. **0,25 pt**

2) Déterminer les valeurs de a pour lesquelles f n'est pas un automorphisme de E. **1 pt**

II) Dans la suite de l'exercice on donne a= $\frac{3\pi}{8}$.

1) Montrer que ker$f$ est une droite vectorielle dont une base est $\vec{e_1} = \sqrt{2}\vec{i} + \sqrt{2}\vec{j}$. **0,75 pt**

2) Montrer que l'ensemble G des vecteurs $\vec{u}$ de E tels que $f(\vec{u}) = -\sqrt{2}\vec{u}$ est une droite vectorielle dont

2) Montrer que l'ensemble G des vecteurs $\vec{u}$ de E tels que $f(\vec{u}) = -\sqrt{2}\vec{u}$ est une droite vectorielle dont une base est $\vec{e_2} = \vec{i} - \vec{j}$. **0,75 pt**

3) Soit B'=$(\vec{e_1}, \vec{e_2})$.

a) Montrer que B' est une base de E. **0,25 pt**

b) Déterminer la matrice A' de f dans la base B'. **0,25 pt**

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCE (15pts)

TONKA la femme de **M.KAKA** se rend au marché achète des pastèques des ananas st des oranges donc le prix à sont respectivement 500FCFA, 350FCFA et 200FCFA. Elle achète au totale 15 fruits pour une somme de 4650FCFA. Madame a acheté au moins trois de chaque variété.

Son mari M.KAKA dispose d'une feuille de carton rectangulaire, de 80cm de long et 50cm de large, avec laquelle il veut fabriquer une boîte ayant la forme d'un parallélépipède rectangle.
Pour cela, il découpe dans la feuille, quatre carrés égaux, aux quatre coins, puis il plie le carton pour obtenir la boîte.

TACHES :

1° Quelle est la longueur du côté du carré qui rend le volume de la boîte maximal ?

2° Quels sont alors les dimensions et le volume de la boîte obtenue ?

3 – déterminer les nombres de fruits sachant que madame TONKA a acheté au moins trois fuitsde chaque variété

MINESEC	ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD	CLASSE : Père D-C
LYCÉE BILINGUE DE NGONG	DURÉE : 2h30
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES	COEF : 4
Examinateur :Mr. KAKA DAIROU	SUJET21

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (15pts)

EXERCICE 1 (5pts)

Une entreprise emploie 1 directeur, 5 cadres, 12 agents de maîtrise et 22 ouvriers.
Les salaires mensuels respectifs, en F CFA, sont : 1 500 000, 750 000, 250 000 et 75 000.

1° Calculer le salaire moyen des salariés de cette entreprise.

2° Quel est le mode de cette série ?

3° Déterminer la médiane de cette série statistique. Que signifie-t-elle ?

EXERCICE 2 (5pts)

Dans un groupe de 12 eleves d'une classe de premiere scientifique, dont 7 filles et 5 garcons

garçons, on veut constituer un groupe de 3 élèves.

1° Combien de groupes distincts peut-on ainsi constituer ?

2° Déterminer le nombre de groupes distincts que l'on peut constituer dans chacun des cas suivants :

a) le groupe est exactement constitué de deux filles ;

b) le groupe n'est constitué que de garçons ;

c) le groupe est constitué d'au moins deux filles ;

d) le groupe est constitué d'au plus deux garçons.

EXERCICE 3 (5pts)

Le plan etant rapporté a un repère orthonormé $(O\,;I\,;\,J)$ avec $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 2cm$, on considère la fonction numerique de la variable reell x definie par : $f(x) = \frac{2x^2-3x}{x^2-3x+3}$

1. Etudier les variations de f et tracer sa courbe représentative (C) dans le repère $\mathcal{R}$. *2,5 pts*
2. a) Calculer l'ordonnée du point d'abscisse - 1 sur (C). *0,5 pt*

   b) Discuter graphiquement suivant les valeurs du paramètre réel m, le nombre de solutions dans l'intervalle [- 1, 1], de l' équation :

$$(2 - m)x^2 + 3(m - 1)x - 3m = 0$$

1,5 pt

3 – **Déduire de la question precedente le nombre de solution, dans l'intervalle $[0; 2\pi[$ l'équation (E): $(2-m)Cos^2t + 3(m-1)Cost - 3m = 0$**

EXERCICE 4 (5pts) Uniquement PC

Soit (D) la droite d'équation et **$3x - 4y - 12 = 0$ et $M(-1\,;1)$.**

1- Déterminer les coordonnées du projeté orthogonal **H** de **M sur (D).**

2- Calculer **HM.**

3- Ecrire une équation du cercle de centre **M** tangent à **(D)** noté **(C)**.

4- Déterminer les coordonnées du point de contact entre **(C) et (D)**

5- Déterminer le lieu géométrique des points M du plan tels que: $|\det(\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AM})| = 8$. $A\binom{-2}{2}$ et $B\binom{1}{0}$

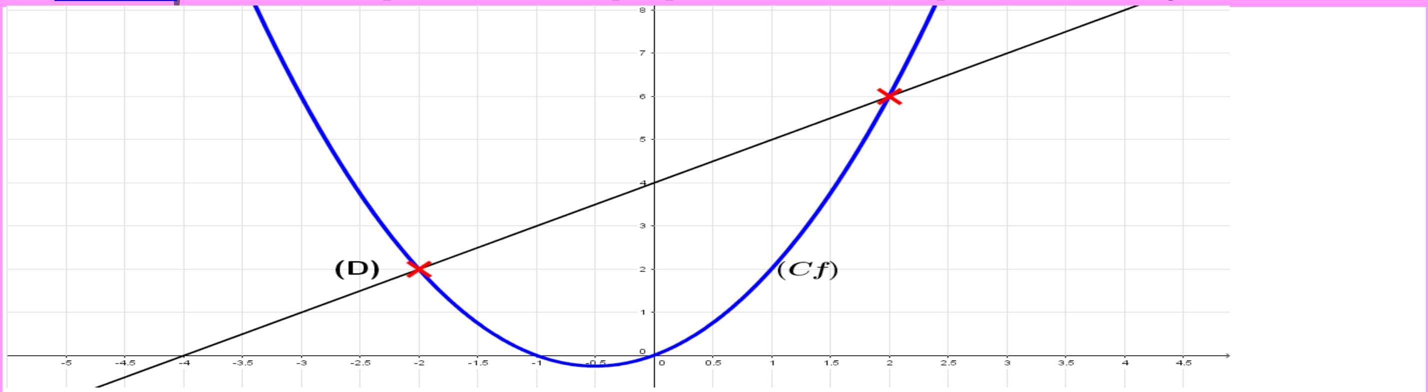
PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (15pts

Une entreprise fabrique du sucre en poudre, le coût de fabrication de x kilogramme de sucre est exprimé à l'aide de la fonction C définie par $C(x) = x^2 + x$, exprimée en centaine de francs **CFA** et dont la courbe représentative est donnée ci-dessous, la droite (D) représentant une autre fonction cout que le directeur de l'entreprise voudrait expérimenter et dont il n'a pas encore l'expression. À la sortie de l'usine, le sac de **50** kilogrammes est vendu à **300 000F**.Un grossiste veut acheter un stock de sucre placé au dépôt depuis plusieurs jours, le comptable évalue le coût de production de ce stock à **100 000F**.

Tâche 1 : Déterminer le bénéfice réalisé sur **50 kg** de sucre **1,5pt**

Tâche 2 : Déterminer le prix de vente du stock que désire le client. **1,5pt**

Tâche 3 : Déterminer le prix de vente lorsque que les deux coûts de production sont égaux. **1,5pt**



MINESEC
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD
LYCÉE BILINGUE DE NGONG
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
Examinateur : Mr. KAKA DAIROU

ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
CLASSE : Père D-C
DURÉE : 2h30
COEF : 4
SUJET22

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (15pts)

EXERCICE 1 (4pts)

On considère l'expression réelle E (x) définie par

$$E(x) = \cos^2 3x + 2\sin 3x \cos 3x - \sin^2 3x$$

1. a) Montrer que $E(x) = \cos 6x + \sin 6x$ — *1 pt*

   b) Montrer que $E(x) = \sqrt{2}\cos\left(6x - \frac{\pi}{4}\right)$ — *1 pt*

2. a) Résoudre dans IR l'équation $E(x) = -1$ — *1 pt*

   b) Représenter les images des solutions de cette équation sur un cercle trigonométrique. — *1 pt*

EXERCICE 2 (5pts)Uniquement PC)

Soit E un plan vectoriel euclidien réel, $(\vec{i}, \vec{j})$ une base orthonormée de E, et $\vec{u}_0$ un vecteur donné de E, de composantes (α, β).
a étant un réel donné, on définit l'application linéaire f_a de E dans E par :

$$\forall \vec{u} \in E,\ f_a(\vec{u}) = \vec{u} + a(\vec{u} \cdot \vec{u}_0)\vec{u}_0.$$

1. a) Soit $\vec{u}$ un vecteur de E de composantes (x, y). Calculer $\vec{u} \cdot \vec{u}_0$ — *0,5 pt*

   b) Calculer les composantes (x ', y ') de $f_a(\vec{u})$ en fonction des composantes (x, y) de $\vec{u}$ et de a, α et β. — *2 pts*

2. soit g_a l'endomorphisme de E qui à tout vecteur $\vec{u}$ de composantes (x, y) associe le vecteur $g_a(\vec{u})$ de composantes (x ', y ') définies par :

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

   a) Calculer $g_a(\vec{i})$ et $g_a(\vec{j})$. — *1 pt*

   b) Donner la matrice de g_a dans la base orthonormée $(\vec{i}, \vec{j})$. — *0,5 pt*

   c) Pour quelles valeurs de a g_a est-il un automorphisme de E ? — *1 pt*

PROBLEMES (11pts)

Soit f la fonction numérique de la variable réelle x définie par :

$$\begin{cases} f(x) = x^3 + 3x^2 + 2 & \text{si } x \leq 0 \\ f(x) = \dfrac{x^2 - x + 2}{x + 1} & \text{si } x > 0 \end{cases}$$

1. Déterminer l'ensemble de définition de f et calculer les limites de f aux bornes de cet ensemble. — *1 pt*

2. a) Etudier la continuité de f au point $x_0 = 0$ — *0, 5 pt*

   b) Calculer la limite, si elle existe, de l'expression $\dfrac{f(x) - 2}{x}$ lorsque x tend vers 0 par valeurs positives puis lorsque x tend vers 0 par valeurs négatives. *1 pt*

c) f est-elle dérivable en 0 ? *0,5 pt*

3. a) Montrer que pour tout nombre réel x strictement positif, *1 pt*

$$f(x) = x - 2 + \frac{4}{x+1}$$

b) Calculer la limite, si elle existe, de l'expression $[f(x) - (x - 2)]$ lorsque x tend vers $+\infty$.
Que peut-on dire de la droite d'équation $y = x - 2$ pour la courbe représentative de f ? *1 pt*

4. a) Donner le tableau des variations de f. *2 pts*
b) Tracer la courbe représentative (C) de f dans un repère orthonormé. *2 pts*

5. Discuter graphiquement, suivant les valeurs du paramètre réel m, l'existence dans $\mathbb{R}$, et le signe des solutions de l'équation $f(x) = m$. *2 pts*

MINESEC | **ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024**
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD | **CLASSE : Père D-C**
LYCÉE BILINGUE DE NGONG | **DURÉE : 2h30**
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES | **COEF : 4**
Examinateur : Mr. KAKA DAIROU | SUJET 23

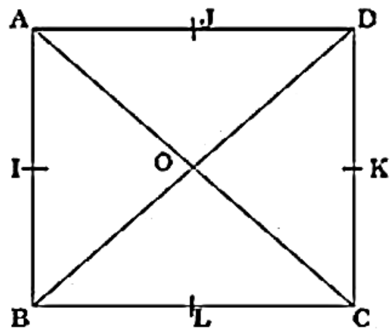
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (15pts)

EXERCICE 1 (5pts)

ABCD est un carré direct de centre O. On note I,J,K et L les milieux respectifs des côtés $[AB]$; $[AD]$; $[DC]$ et $[BC]$. On considère les rotations : $r_1 = r\left(A ; \frac{\pi}{2}\right)$; $r_2 = r\left(C ; -\frac{\pi}{2}\right)$; $r_3 = r\left(O ; \frac{\pi}{2}\right)$.

1. Déterminer la nature et l'élément caractéristique de $r_2 \circ r_1$.
2. Déterminer la nature et l'élément caractéristique de $r_3 \circ r_1$.
3. Déterminer la nature et l'élément caractéristique de $r_3 \circ r_2$.
4. Déterminer la nature et l'élément caractéristique de $t_{\overrightarrow{AD}} \circ t_{\overrightarrow{AB}}$.
5. Déterminer la nature et l'élément caractéristique de $r_1 \circ t_{\overrightarrow{DA}}$.



EXERCICE 2 (3pts)

ABCD est un rectangle tels que : AB = 6,4 cm et BC = 4,8 cm.

1. Faire la figure et calculer AC.
2. Soit G le barycentre de : $(A ; 1)$, $(B ; -1)$ et $(C ; 1)$. Construire G.
3. Quel est l'ensemble (E) des points M du plan tels que : $MA^2 - MB^2 + MC^2 = 41$.

EXERCICE 3 (4pts) uniquement PC

Le plan est muni du repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$. On considère le cercle *(C)* formé des points $M(x, y)$ tels que : $x^2 + y^2 + 2x + 4y - 4 = 0$. Unité graphique : 1 cm sur les axes.

1. Trouver les coordonnées du centre A du cercle *(C)* et trouver son rayon.
2. Soit (D) la droite d'équation cartésienne : $x - y + 2 = 0$

Trouver les coordonnées des points d'intersection de *(C) et (D)*.

3. Soit le point $I\left(\frac{4}{5};\frac{2}{5}\right)$.
   a. Vérifier que I appartient à (C).
   b. Trouver une équation cartésienne de la droite (Δ) tangente à *(C)* en *I*.

EXERCICE 3 (4pts)

1/ Montrer que :

* $\cos 5x = \cos x \cos 4x - \sin x \sin 4x$
* $\cos 4x = 8\cos^4 x - 8\cos^2 x + 1$
* $\sin 4x = 4\sin x \cos x(2\cos^2 x - 1)$

2/ Déduisez de cela que $\cos 5x = \cos x(16\cos^4 x - 20\cos^2 x + 5)$

3/ Développer $(1-t)(4t^2 + 2t - 1)^2$ et en déduire une factorisation $(1 - \cos 5x)$.

4/ *Calculer* $\cos 5x$ *pour* $x = \frac{2\pi}{5}$ *et pour* $x = \frac{4\pi}{5}$

5/ *Montrer que* $\cos\frac{2\pi}{5}$ *et* $\cos\frac{4\pi}{5}$ *sont les solutions* de l'équation $4t^2 + 2t - 1 = 0$.

6/ *En déduire que* $\cos\frac{2\pi}{5} = \frac{-1+\sqrt{5}}{4}$ *et* $\cos\frac{4\pi}{5} = \frac{-1-\sqrt{5}}{4}$.

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (15pts)

M. KAKA place une somme de 150 000FCFA dans une banque a $t\%$ par ans apres un ans, il obtient un capital qu'il aura placer dansune autres banque donc le taux est de a $(t+2)\%$ **pour lui permetre une d'acheter television a sa femme**

Tâche 1 : *Déterminer le capitale ainsi obtenu après un an.* **1,5pt**

Tâche 2 : *Déterminer l'intérêt annuel.* **1,5pt**

Tâche 3 : *Déterminer le taux annuel de la deuxième banque pour qu'il puisse acheter une télévision qui coûte 12 720 FCFA.* **1,5pt**

MINESEC — **ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024**
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD — **CLASSE : Père D-C**
LYCÉE BILINGUE DE NGONG — **DURÉE : 2h30**
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES — **COEF : 4**
Examinateur : *Mr*. KAKA DAIROU — SUJET24

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (15pts)

EXERCICE 1 (5pts)

Soit A et B deux points du plan tel que $AB = 4$, I le milieu de $[AB]$.
On donne $\overrightarrow{AB} = 4\overrightarrow{AG}$.

1. Ecrire G comme barycentre des points A et B.
2. Montrer que G est le milieu de [AI].
3. Montrer que pour tout point M du plan, on a : $MA^2 + MB^2 - 2\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB} = 16$
4. Déterminer l'ensemble (F) des points M tel que $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB} = -3$.

EXERCICE 2 (5pts)

Dans le plan (P) on considère trois points non alignés A, B et C et $I = bar\{(A,3);(B,2);(C,-1)\}$.
Soient les transformations du plan h et t définies ci-dessous :

$$h(M) = M' \Leftrightarrow \overrightarrow{MM'} = 3\overrightarrow{AM} + 2\overrightarrow{BM} - \overrightarrow{CM} \text{ et } t(M) = M' \Leftrightarrow \overrightarrow{MM'} = \overrightarrow{AM} - \overrightarrow{BM}$$

1. Montrer que h est une homothétie dont on donnera le centre et le rapport
2. Montrer que t est une translation dont on donnera le vecteur
3. Déterminer h(I) et t(A)
4. Soient $A' = h(A)$, $B' = h(B)$ et $C' = h(C)$ .Montrer que $3\overrightarrow{A'I} + 2\overrightarrow{B'I} - \overrightarrow{C'I} = \vec{0}$

II. Le plan (P) est maintenant muni d'un repère orthonormé (O; $\vec{i}$, $\vec{j}$). Les points A,B et C ont

1. Calculer les coordonnées du point I
2. Déterminer l'expression analytique de transformation du plan h et celle de t
3. Donner l'expression analytique de hot et de toh (***composée de h et de t***)
4. Déduire la nature et les éléments caractéristique de hot et de toh
5. Déterminer une équation (C') et (D') images respectives de (C) et (D) par hot d'équations

$\boldsymbol{x^2 + y^2 + 2x + 4y - 4 \text{ et } x - y + 2 = 0}$

6. Déduire les éléments caractéristiques et l'aire de (C')

On considère la suite (U_n) définie par : $\begin{cases} U_0 = 1 \\ U_{n+1} = \frac{1}{3}U_n + n - 1. \end{cases}$

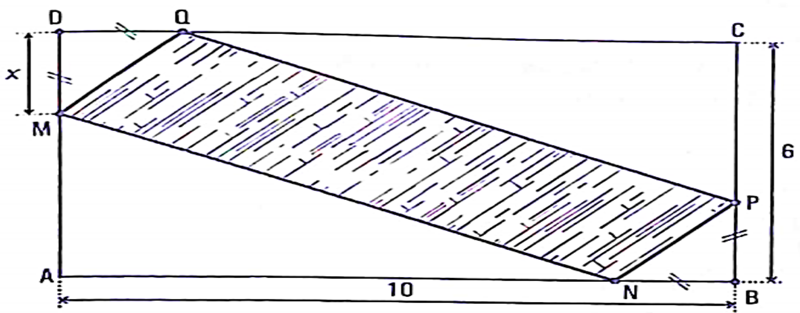
1.
a) Calculer U_3 et U_4.

On pose $\boldsymbol{V_n = 4U_n - 6n + 15}$

2. Soit (V_n) définie par : $V_n = 4U_n - 6n + 15$.
a) Montrer que V_n est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.
b) Exprimer V_n en fonction de n. En déduire le résultat de $l - l_0$.
c) Montrer que U_n peut s'écrire sous la forme $U_n = t_n + w_n$ où (t_n) est une suite géométrique et (w_n) une suite arithmétique.
3. Calculer $S_n = t_0 + t_1 + \cdots + t_n$ et $S'_n = w_0 + w_1 + \cdots + w_n$ en fonction de n.

En déduire $S = U_0 + U_1 + \cdots + U_n$.

PARTIE A : EVALUATION DES COMPETENCES (5pts)



Le parallélogramme MNPQ est inscrit dans le rectangle ABCD de telle sorte que l'on a : $DM = DQ = BN = BP$. On appelle x la longueur DM.

Problème : on cherche la valeur de x telle que l'aire de MNPQ soit maximale

Tâches :

A.1/ Pour quelles valeurs de x la figure est-elle réalisable ?

2/ Exprimer l'aire $A(x)$ du parallélogramme MNPQ en fonction de x.

B/ On considère la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = -2x^2 + 16x$.

1/ Démontrer, pour tout réel, $f(x) = -2(x-4)^2 + 32$.

2/ Déterminer le maximum de la fonction f et préciser en quel réel il est atteint.

3/ En déduire pour quelle valeur de x l'aire de MNPQ est maximale.

MINESEC
DÉLÉGATION RÉGIONALE DU NORD
LYCÉE BILINGUE DE NGONG
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
Examinateur : *Mr*. KAKA DAIROU

ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024
CLASSE : Père D-C
DURÉE : 2h30
COEF : 4
SUJET25

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (15pts)

EXERCICE 1 (5pts)

L'unité de longueur est le centimètre

ABC est un triangle tel que $AB = AC = 5$ et $BC = 6$. I est le milieu de $[BC]$ et G le centre de gravité du triangle ABC.

1. a. Faire une figure.

   b. Démontrer que G est le barycentre des points pondérés $(A\,;1)$ et $(I\,;2)$.

2. a Calculer les longueurs : AI, GA et GI.

   b. Démontrer que pour tout point M du plan : $MA^2 + 2MI^2 = 3MG^2 + \frac{32}{3}$

   c. Déterminer l'ensemble (E) des points M du plan tels que : $MA^2 + 2MI^2 = 32$.

3. Soit (F) l'ensemble des points M du plan tels que : $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MI} - MA^2 = 0$.

   a. Déterminer (F).

   b. Donner la position relative de (E) et (F).

EXERCICE 2 (5pts) Uniquement PC

On considère, dans un repère orthonormé $(O\,;\vec{i},\vec{j})$, les points $A(1\,;-2)$, $B(4\,;-1)$ et $C(4\,;4)$.

1. a. Déterminer une équation de la médiatrice D_1 du segment $[AB]$.

b. Déterminer une équation de la médiatrice D_2 du segment $[BC]$.

c. Déterminer les coordonnées du point d'intersection I des droites D_1 et D_2 .

d. Comment appelle-t-on le point I par rapport au triangle ABC ?

2. Soit le cercle (C) d'équation cartésienne $x^2+y^2-3x-3y-8=0$.

a. Déterminer les coordonnées du centre Ω du cercle (C) ainsi que son rayon.

b. Que remarquez-vous ?

c. Montrer que (C) est le cercle circonscrit au triangle ABC.

EXERCICE 3 (5pts)

Le plan est rapporté à un repère orthonormé direct (O, I, J).

On désigne par (D) et (D') les droites d'équations respectives $x - 2y + 1 = 0$ et $x + y - 3 = 0$ S_D et $S_{D'}$ sont respectivement les symétries orthogonales d'axes (D) et (D').

1. Quelle est la nature de $S_{D'} \circ S_D$?
2. Déterminer l'un des éléments caractéristiques de $S_{D'} \circ S_D$.
3. Déterminer les expressions analytiques de S_D et $S_{D'}$ puis en déduire l'expression analytique de $S_{D'} \circ S_D$.

EXERCICE 3 (5pts)

Soit $a = \frac{-1}{\sqrt{2}+\sqrt{6}}$.

1. Vérifier que $a = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$ et en déduire la valeur exacte de $cos\,\frac{7\pi}{12}$.
2. Résoudre dans $\mathbb{R}$, l'équation $cos\alpha = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$.
3. Résoudre dans l'intervalle $[0; 2\pi]$, l'inéquation : $cosx + sinx \leq \frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2\sqrt{2}}$.
4. Résoudre dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, le système d'équations : $\begin{cases} x + y = \frac{\pi}{2} \\ cosx + sinx = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} \end{cases}$.

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES (5pts)

L'entreprise de M. KAKA produit des voitures qu'elle commercialise. Le coût de fabrication (en milliers de FCFA) d'une voiture est de 5 millions de FCFA. Cette entreprise produit x voitures et la fonction qui modélise la prévision pour la vente de ces x voitures est donnée par: $\boldsymbol{P(x) = x^3 + 4002x^2 + 8000x - 10000000}$. On s'intéresse au bénéfice, c'est-à-dire à la différence entre la recette et le coût de fabrication. Lorsque cette différence est strictement positive, on dit que la production est rentable.

DAIROU le frère de KAKA est électricien automobile. Un client lui confie une batterie complément déchargée. Cette batterie est chargée à **10volts** et la relation entre la charge et le temps en seconde est : $\boldsymbol{u(t) = 10\sqrt{2}sint}$.

TACHE 1 : Quel temps de l'intervalle $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ le client trouvera satisfaction.

TACHE 2 : Après avoir montré que : $\boldsymbol{P(x) = (x+2)(x-100)(x+5000)}$; déterminer la quantité de voitures à produire pour que la production soit rentable.

EVALUATION DES COMPETENCES+ CORRIGÉES

COMPETENCE 11

Une boule de rayon 4 dm est posée au fond d'un récipient cylindrique de diamètre 10 dm.

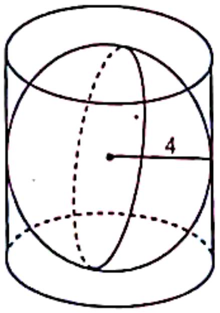


figure 1

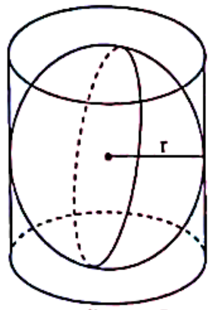


figure 2

Otélé verse de l'eau dans ce récipient jusqu'à ce que le niveau de l'eau effleure la partie haute de la boule (Figure 1). En gardant la même quantité d'eau dans le récipient, Otélé aimerait remplacer la boule par une autre boule, de rayon différent de 4 dm, possédant la même propriété : lorsqu'elle repose au fond du récipient, l'eau effleure sa partie haute (Figure 2).

Soit V, le volume en litres, de l'eau versée.

1° a) En observant la figure 1 et en calculant de deux façons différentes le volume total de la boule et de l'eau, démontrer que $V = \frac{344}{3}\pi$.

b) Démontrer qu'une boule de rayon r convient si, et seulement si, $\frac{4}{3}\pi r^3 + V = \pi \times 5^2 \times 2r$ avec $0 < r \leq 5$ et $r \neq 4$.

c) En déduire que r convient si, et seulement si, $2r^3 - 75r + 172 = 0$ avec $0 < r \leq 5$ et $r \neq 4$.

2° Soit P le polynôme défini par : $P(x) = 2x^3 - 75x + 172$.

a) Calculer P(4).

b) Démontrer que pour tout réel x, $P(x) = 2(x^3 - 4^3) - 75(x - 4)$.

c) En déduire que pour tout réel x, $P(x) = (x - 4)(2x^2 + 8x - 43)$.

3° a) En déduire la résolution dans $\mathbb{R}$ de l'équation $P(x) = 0$.

b) En déduire la valeur de r qui convient.

COMPETENCE 12

M.KAKA se propose de construire un réservoirs en tole de forme parallélépipède rectangle dont le volume intérieur est de 4 000 L ayant un côté de sa base de longueur 2 m.

Déterminer la valeur de la deuxième dimension de la base de ce pavé droit qui rend son aire totale minimale.

COMPETENCE 13

Une somme de 12 000 F CFA est à partager entre les élèves d'une classe de première littéraire.

S'il y avait eu 4 élèves de moins, chaque élève aurait touché 1 500 F CFA de plus.

Combien y a-t-il d'élèves dans ce groupe ?

COMPETENCE 14

La recette d'une coopérative scolaire lors de la kermesse de la semaine de la jeunesse est de 147 000 F CFA. Il y en a 224 places de vendues, les unes à 690 F CFA (tarif plein), les autres à 550 F CFA (tarif réduit).

Déterminer le nombre de billets plein tarif.

COMPETENCE 15

Messi dispose d'une parcelle de terrain rectangulaire située au pied d'une barre rocheuse. Il se propose d'y construire une clôture de 100 m de longueur. Il n'est pas jugé nécessaire de clôturer le côté le plus long qui s'étend le long de la barre rocheuse.

1° Déterminer la largeur de cette parcelle de terrain pour que son aire soit maximale.

2° Quelle est alors en m^2 cette aire maximale ?

COMPETENCE 16

Le prix en Francs CFA d'une bouteille de jus subi une majoration à un taux donné, puis une minoration sur le nouveau prix à un autre taux différent du taux de majoration. Elle est alors revenue à sa valeur initiale en Francs CFA.

1° Est-il possible que cette bouteille de jus subisse une minoration de 100 % de son prix en Francs CFA ?

2° Déterminer les taux de majoration que doit subir le prix de cette bouteille de jus pour que son prix majoré puisse être minoré de moins de 20 %.

COMPETENCE 17

Le chiffre d'affaires de l'alimentation de monsieur Nana s'accroît tous les ans de 5 000 000 F CFA.

En 2018, le chiffre d'affaires était de 50 000 000 F CFA.

1° Quel est le chiffre d'affaires prévisible de l'alimentation de monsieur Nana pour 2024 ?

2° Déterminer pour quelle année on peut prévoir un chiffre d'affaires de 105 000 000 F CFA.

COMPETENCE 18

La population mondiale au 1er janvier 2019 était de 7 637 millions d'habitants. On admet que la population mondiale augmente chaque année de 1,4 %.

1° Quel sera l'effectif de la population mondiale au 1er janvier 2035 ?

2° À l'aide d'une calculatrice, déterminer au bout de combien d'années l'effectif de la population mondiale aura doublé.

COMPETENCE 110

L'unité d'intensité du son utilisée est le décibel (symbole db). Une source sonore émet un son d'intensité 100 décibels ($u_0 = 100$). On appelle u_n l'intensité du son mesurée après la traversée de n plaques d'isolation phonique, sachant que chaque plaque d'isolation absorbe 10 % de l'intensité du son qui lui parvient.

1° Calculer u_1, u_2 et u_3.

2° Déterminer la relation entre u_{n+1} et u_n, puis exprimer u_n en fonction de n et de u_0.

3° Quelle intensité sonore obtient-on avec dix plaques d'isolation phonique ?

COMPETENCE 11

Dans une entreprise de la ville de Douala, le salaire moyen est de 106.000F CFA. L'écart-type de 38.000F CFA.

1/ Les salaires ont augmenté de 5%. Que deviennent la moyenne et l'écart-type des nouveaux salaires ?

2/ Même questions si les salaires ont augmenté de 5.000F CFA

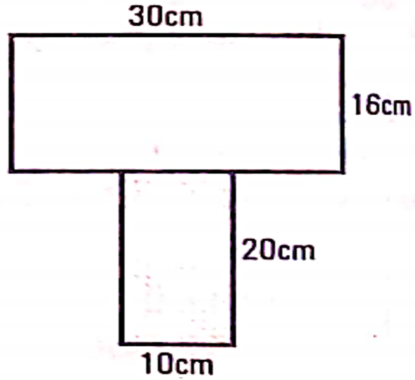
3/ Laquelle des deux situations augmente le plus la dispersion des salaires ?

COMPETENCE 112

Dans cet exercice, on considère que la plaque est homogène (c'est-à-dire la masse volumique est la même partout) ; son centre d'inertie peut être considéré comme le centre de gravité de ses sommets.

Tâche :

Déterminer la position du centre d'inertie d'une plaque homogène constituée de deux rectangles soudés de même épaisseur.



COMPETENCE 113

Pour assister à une édition de la coupe de football au Cameroun, un groupe de supporters veut quitter une localité A pour se rendre à Yaoundé. Il décide de réserver des bus dans une agence de voyage. Les clauses de la négociation sont les suivantes :

* Si le groupe est seul, il paye 875.000F,
* S'il y a 150 supporters de plus, le groupe et les supporters paieront 1.000.000F à raison d'une réduction de 500F par billet.

En désignant par x le nombre de supporters du groupe initial et par y le prix d'un billet,

a) montrer que x est solution de l'équation (E).

b) en déduire le nombre de supporters qui ont participé à ce voyage, sachant

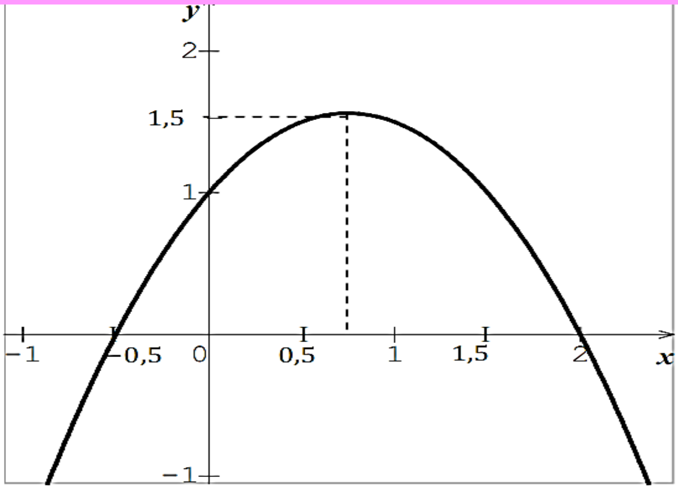
Un laboratoire médical désire mesurer le nombre de personne contaminés par jour du à un virus à partir d'une « fonction de contagion » f, définie sur l'intervalle [1 ; 30] par : $f(t) = 0{,}02t^3 - 1{,}4t^2 + 22t + 640$ où t désigne la durée en jour de propagation.
On appelle f' la dérivée de la fonction f comme la fonction « contagion ».
On dit qu'il y a « contagion » lorsque f' est positive. Sinon on dit qu'il y a « non contagion ».

1) Quelle est le nombre de personne contaminé entre le 1er jour et le 21 jour ?
2) Détermine les intervalles où il ya contagion et non contagion.
   - Il y a contagion entre le 1er et 10ième jour
   - Il y a non contagion entre le 10ième et 30ième jour

COMPETENCE 115

Un malade contracte une fièvre dont la température en degré est modélisée par la fonction t définie sur l'intervalle $[0\,;+\infty[$ par $t(x) = -x^2 + 1{,}5x + 1$. Où : x est le temps écoulé exprimé en seconde et $t(x)$ est la température de la fièvre exprimé en degré.

1) Quelle est la température du malade à : 0 s ? ; 1s ? et 2s ?
2) La fonction t est représentée par la courbe ci-dessous :



a. Indiquer à qu'elle instant la fièvre atteint sa température maximale.
b. Donne les intervalles respectifs de montée et de descente de la fièvre.

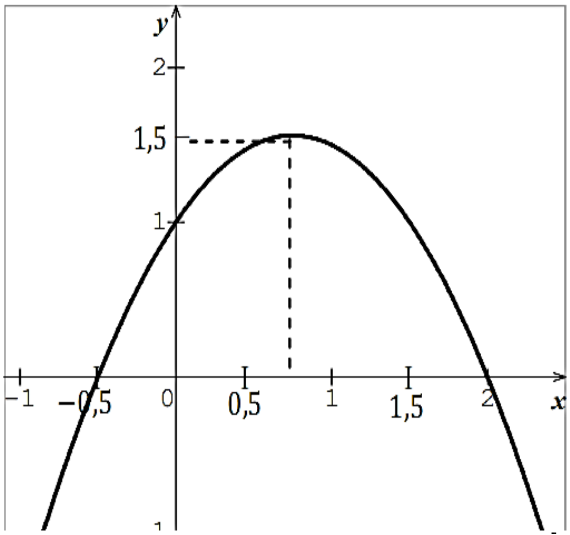
SOLUTION 115

Un malade contracte une fièvre dont la température en degré est modélisée par la fonction t définie sur l'intervalle $[0\,;+\infty[$ par $t(x) = -x^2 + 1{,}5x + 1$. Où : x est le temps écoulé exprimé en seconde et $t(x)$ est la température de la fièvre exprimé en degré.

1) Déterminons la température du malade à : 0 s ; 1s et 2s

- A 0s, la température du malade est : $t(0) = -(0)^2 + 1{,}5(0) + 1 = 1$ degré
- A 1s, la température du malade est : $t(1) = -(1)^2 + 1{,}5(1) + 1 = 1{,}5$ degré
- A 2s, la température du malade est : $t(2) = -(2)^2 + 1{,}5(2) + 1 = 0$ degré

2) La fonction t est représentée par la courbe ci-dessous :



a. Indiquons à qu'elle instant la fièvre atteint sa température maximale.
D'après le graphique ci-dessus, la courbe atteint son maximum à 0,75 s. Par conséquent la fièvre atteint sa température maximale à 0,75 s.

b. Donnons les intervalles respectifs de montée et de descente de la fièvre.
D'après le graphique ci-dessus, la fièvre monte entre 0s et 0,75 s et chute entre 0 et 2 s

COMPETENCE 116

On ajoute une certaine dose d'un antibiotique à un bouillon de culture contenant des microbes sensibles à cet antibiotique. Un ordinateur compte et indique à chaque heure le nombre de microbes vivants dans le bouillon ; on s'aperçoit qu'à chaque heure, le nombre de microbes vivants est la moitié du nombre de microbes à l'heure précédente.

1°/a) Sachant qu'à 6heures le bouillon contenait N microbes, Calcule le nombre de microbes vivants aux heures suivantes : **7h ; 8h ; 9h ; 10h.**
b) Montre que ces nombres sont en progression géométrique ; Calcule pour un entier positif n la somme Sn des n premiers termes de cette progression.
2°/ A 12heures, on ajoute au bouillon un produit qui annule l'effet de l'antibiotique. On constate alors que le nombre de microbes vivants dans le bouillon augmente de 25% par heure.
Calcule le nombre de microbes vivants dans le bouillon à 14h si N = 10 .

COMPETENCE 117

Après les élections présidentielles 2013 au CAMEROUN, l'analyse des résultats a montré que le candidat élu avait obtenu $\boldsymbol{v_1}$ voies, le **2** avait obtenu $\boldsymbol{v_2}$ voies, ainsi de suite jusqu'au dernier des n candidats qui avait obtenu v_n voies. De plus on a constaté que le $k^{ième}$ candidat avec $(k \geq 1)$ avait obtenu le double de voies de son successeur immédiat $(k+1)^{ième}$ du classement ; définissant ainsi une suite numérique $(v_n)_{n \geq 1}$

1) Prouve que (v_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison q.
2) Le nombre total de votants appelé suffrage exprimé est $S_n = v_0 + v_1 + \ldots.. + v_{n-1}$.

Un candidat est élu président dès le 1er tour, lorsque son nombre de voies v_1 dépasse la moitié de S_n.

a) Détermine en fonction de n et v_1 le suffrage exprimé S_n.
b) Examine si un deuxième tour à cette élection eut été nécessaire.

3) En effet le nombre total des votants fut 945 et le candidat fut élu par ses 480 voies. Détermine alors le nombre n de candidats qui avaient postulés.

SOLUTION 118

1) Prouvons que (v_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison q.

D'après les renseignements ci-dessus, on a : $v_1 = 2v_2$; $v_2 = 2v_3$; $v_3 = 2v_4$ et de manière générale,on a : $v_n = 2v_{n+1} \Leftrightarrow \frac{v_{n+1}}{v_n} = \frac{1}{2}$

D'où v_n est une suite géométrique de raison $q = \frac{1}{2}$ et de premier terme v_1.

D'où v_n est une suite géométrique de raison $q = \frac{1}{2}$ et de premier terme v_1.

2) Le nombre total de votants appelé suffrage exprimé est : $S_n = v_0 + v_1 + \ldots.. + v_{n-1}$.

Un candidat est élu président dès le 1er tour, lorsque son nombre de voies v_1 dépasse la moitié de S_n.

a-Déterminons en fonction de n et v_1 le suffrage exprimé S_n.

Ici, le suffrage exprimé S_n désigne la somme des n premiers termes de la suite géométrique de 1er terme v_1 et de raison $q = \frac{1}{2}$

COMPETENCE 119

Au 1er Janvier 2012, le prix d'un kilo de sucre est de 550 f CFA.
Le prix du kilo subit une augmentation de 50 f CFA au 1er Janvier de chaque année.
1) Quel serait le prix du kilo de sucre au 1er Janvier 2013 ? Au 1er Janvier 2014 ?
2) On désigne par P_n le prix du kilo du sucre au 1er Janvier $+ n$. Calcule P_n en fonction de n
3) Calcule $P_{n+1} - P_n$ puis en déduire la nature de la suite P_n.

COMPETENCE 221

Le premier Janvier **2018,** la population d'un village était de 3000 habitants. On admet que cette population diminue de 4 % chaque année.
Calcule la population de cette Ville :
1) ***Au 1er Janvier* 2024**
2) ***Au 1er Janvier* 2025**
3) ***Au 1er Janvier* 2040**

COMPETENCE 222

Un capital A est placé à intérêts composés aux taux de 3% l'an. On appelle C_0 le capital initial et C_n le capital après n années.
1) Expliquer la relation $\boldsymbol{C_1 = 1,03C_0}$ puis écrire le capital C_n en fonction de $\boldsymbol{C_0}$ **et 1,03.**
2) Au bout de combien d'années le capital est –il doublé ?
3) Au bout de combien d'années le capital est –il triplé ?

COMPETENCE 223

KAKA a reçu de son père une somme de 100.000 FCFA.
Après réception, il dépose cette somme dans une caisse d'épargne le 1Janvier 2009 à intérêt composé au taux annuel de 5 % en vue d'acheter une moto à 300000 FCFA.
1) A partir de quelle année pourra-t-il acheter sa moto sachant qu'il ne dispose que de cette somme ?
2) Quelle serait la nouvelle valeur acquise par *KAKA* s'il place un capital de **100.000** FCFA au bout de **30 semestres** au taux de **2 % par semestre ?.**

COMPETENCE 224

Chaque année la grand-mère de SOUFYANE dépose de l'argent dans une banque afin de constituer une cagnotte pour son petit-fils.

- Elle a commencé le 1er janvier 1982 par un dépôt de 500 F. Depuis lors, elle a effectué un dépôt chaque 1er janvier, en augmentant chaque année le montant de ce dépôt de 50 F. On note :

- u_n le montant exprimé en francs, de la somme déposée dans la caisse d'épargne le 1er janvier 1982+ n. (Ainsi $u_0 = 500$; $u_1 = 550$; …)
- S_n le montant, en francs, de la somme contenue dans la caisse d'épargne après le dépôt de l'année 1982+ n. (Ainsi $S_0 = 500$; $u_1 = 1050$; …)

a- Calcule u_2, puis Exprime u_n en fonction de n.

b- CalculeS_2, puis Exprime S_n en fonction de n.

c- Le 1er janvier 2002, la grand-mère de Salif effectue son dépôt habituel (en franc), puis offre l'argent de la caisse à Salif. Quel est le montant de la somme reçue par Salif ? Exprime cette somme en franc puis en euros.(Rappel :1€ = 6,55957 franc).

Le 1er janvier 2002,il effectue un placement de 3000 €, à intérêts composés, aux taux annuel de 4%.(A la fin de chaque année, les intérêts seront incorporés au capital). De plus, chaque 1er janvier des années suivantes, il décide d'ajouter sur son compte la somme de 200€.
On note :

- C_n le montant exprimé en euros, du capital disponible sur le compte bancaire de Salif après n années de placement. (Ainsi $C_0 = 3000$)
- (u_n) la suite définie par $u_n = C_n + 5000$. (Ainsi $u_0 = 8000$)

a- Justifie que pour tout entier naturel n, on a : $C_{n+1} = 1{,}04C_n + 200$

b- Démontre que(u_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.

c- Exprime u_n en fonction de n, puis C_n en fonction de n.

d- Combien d'années, au minimum, Salif devra-t-il attendre pour disposer d'une somme de 6000 euros sur son compte bancaire ?

COMPETENCE 225

Lors d'une recherche pour le cours de géographie, les élèves d'une classe de première scientifique du lycée bilingue de Ngong découvrent une ville d'Afrique créée en 1960. La population de cette ville évolue selon une fonction croissante f telle que : $f(x) = \frac{60x+40}{x+10}$ où x est le nombre d'années écoulées depuis la fin de l'année 1960 et $f(x)$ est exprimée en dizaines de milliers d'habitants.

Un élève de la classe affirme que la population de cette ville ne pourra jamais dépasser 600000 habitants mais certains élèves de la classe pensent le contraire. Une discussion s'engage entre eux.

M KAKA professeur de mathématique de ce lycée veut créer une entreprise dans le secteur de cacao culture. Dans le but d'avoir certaines informations sur le fonctionnement de l'entreprise, il fait appel à un financier. Après analyse, l'expert stipule que « le cout moyen de production des déchets (en milliard) varie en fonction de nombre de tonne de production des déchets et est modélisé par la fonction

$C(x) = 20\left(\sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x}}} - \sqrt{x}\right)$. Celui-ci est croissant et atteindra plu tard une valeur limité

<u>TACHE 1</u> : En tant que major de ta classe en mathématiques, utilise tes connaissances mathématiques pour départager ces élèves.

<u>TACHE 2</u> : Quel es le seuil de cout de production de déchets lorsque le tonne de production prend une valeur très grand

COMPETENCE 226

Une population de bactéries (exprimer en millier) a un rythme de croissance modélisé par la fonction $f(t) = \dfrac{60t + 40}{t + 10}$ où $t \in [0 ; +\infty[$ est le temps écoulé en jours.

1) Quelle est la population de cette culture au bout de 3 jours ? ; 5 jours ? ; 21 jours ?
2) Détermine les réels a et b tels que $f(t) = a + \dfrac{b}{t + 10}$ pour $t \in [0 ; +\infty[$.
3) a- Calcule la dérivée $f'(t)$ de la fonction $f(t)$.
   b- Justifie que la population de bactéries est croissante.
4) a- Résous dans $\mathbb{R}$ l'équation : $f(t) = 52$.
   a- En déduis à partir de quel jour la population de bactéries sera égal à 52.000 individus.
5) a- Quelle est la limite de f en $+\infty$?
   b- En déduis une interprétation quant à la population de bactéries.
6) Trace la courbe (Cf) de f dans un repère orthonormé $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$.
   Echelle : 1 $cm \to$ 10 ans sur l'axe (ox) et 1 $cm \to$ 10.000 individus sur l'axe (oy).

COMPETENCE 227

L'entreprise de M.KAKA veut réduire au maximum la quantité d'ordures dans une ville. Elle s'engage donc à détruire au moins 30 000 tonnes d'ordures par an. En 2014, l'entreprise a rejeté 40 000 tonnes d'ordures. Depuis cette date, l'entreprise réduit chaque année de 5 % la quantité d'ordure qu'elle détruit par rapport à la quantité détruite l'année précédente, mais elle produit par ailleurs 200 tonnes de nouvelles ordures par an en raison du développement de nouvelles activités. Pour tout entier naturel nn, on note $\boldsymbol{q_n}$ la quantité, en tonnes d'ordures pour l'année $(2014 + n)$. On a alors $\boldsymbol{q_0}$= 40 000

1) a- Calcule $\boldsymbol{q_1}$ et $\boldsymbol{q_2}$.
   b- Montrer que pour tout entier naturel n on a $\boldsymbol{q_{n+1} = 0,9q_n - 40}$.
2) Soit (u_n) la suite définie pour tout entier naturel n, par $u_n = q_n - 400$
   a- Démontrer que la suite (u_n) est une suite géométrique dont on déterminera la raison et le premier terme.
   b- Pour tout entier naturel n, exprimer (u_n) en fonction de n puis en déduire que pour tout entier naturel n, on a : $q_n = 36\,000 \times 0{,}95^n + 4\,000$.
   c- La quantité d'ordure détruite diminue-telle d'une année sur l'autre ? Justifier.
   d- Déterminer la limite de la suite (q_n) en $+\infty$.

- Sachant que la durée du contrat s'étale sur une période de 9 ans compté à partir de 2014, calculer une estimation, en tonnes et à une tonne près, de la quantité d'ordure qui serait détruite durant ce contrat.

COMPETENCE 228

Un paysan possède un champ où il plante des arbres fruitiers. Pour mieux les entretenir il décide de vendre chaque année les 5% des pieds existants et planter 3.000 nouveaux.
Il démarre avec 50.000 pieds en 2015. En désignant par X_n le nombre de pieds d'arbres se trouvant dans le champ au cours de l'année $(2015 + n)$.

1) a- Détermine le nombre d'arbres qu'il aura en 2016 et en 2017.

   b- Exprime X_{n+1} en fonction de X_n.

2) On considère la suite (u_n) définie par $u_n = 60000 - X_n$.

   a- Montre que la suite (u_n) est une suite géométrique dont on donnera la raison et le premier terme.

   b- Exprime u_n en fonction de n puis en déduire X_n en fonction de n.

   c- Ce paysan aura combien d'arbres fruitiers en 20 ans ?

   d- Calcule la limite de la suite (X_n) puis conclus.

COMPETENCE 229

Un biologiste observe la croissance d'une population de bactéries en milieu fermé.

La population initiale est de 100 bactéries. La capacité maximale du milieu est de 1000 bactéries.

On suppose que la population augmente de 6,5% toutes les heures et que le biologiste rajoute 100 bactéries à la préparation toutes les heures.

On note R_n le nombre de bactéries présentes dans la population au bout de n heures.

On admettra que pour tout entier naturel n, on a : $R_{n+1} = 100 + 1{,}065R_n$.

On introduit la suite (u_n) définie sur $\mathbb{N}$ par : $u_n = R_n + \frac{100000}{65}$.

1) Montre que (u_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.

2) Exprime (u_n) en fonction de n puis en déduis l'expression de R_n en fonction de n.

3) Au bout de combien de temps le nombre de bactéries sera-t-il égal à 90% de la capacité maximale du milieu ?

LA CORRECTION DE CES DIFFERENTS TYPES DE SUJETS ET COMPÉTENCES SE TROUVER DANS LE VOLUME 2 DU MEME COLLECTION

Dans la même collection