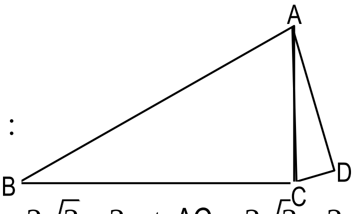
COLLEGE BILINGUE L'ORCHIDEE
MAKEPE SAINT TROPEZ, TEL: 33 47 49 65
DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES

ORCHIDEE BILINGUAL COLLEGE
MAKEPE SAINT TROPEZ, TEL: 33 47 49 65
DEPARTMENT OF MATHEMATICS

EPREUVE DE MATHEMATIQUES Enseignant : Chemegni Guy M.	DEVOIR SURVEILLE N° 4 MARS 2020	CLASSE : 1C DUREE : 3H ; COEF : 6

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES 15.5 pts

EXERCICE I (5 pts)



On considère le quadrilatère ABCD ci-contre tel que :
Mes (CA, CB)=Mes (DA, DC) = 90°
$\text{Mes}(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = \text{Mes}(\overrightarrow{CD}, \overrightarrow{CA}) = \alpha$, où $0 \prec \alpha \prec \frac{\pi}{2}$; $AB = 2\sqrt{3}+2$ et $AC = 2\sqrt{3}-2$.

1)a) Montrer que $BC + CD = (2\sqrt{3}-2)\cos\alpha + (2\sqrt{3}+2)\sin\alpha$. 0,75 pt

b) En remarquant que $\frac{\pi}{12} = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}$, donner les valeurs exactes de $\cos\frac{\pi}{12}$ et $\sin\frac{\pi}{12}$. 0,5 pt

c) Déterminer deux réels θ et β tels que $BC + CD = \beta\cos(\alpha+\theta)$. 0,5 pt

d) Déterminer la valeur exacte de α sachant que $BC + CD = 4\sqrt{2}$. 0,5 pt

3) Soit Ω le point de rencontre des droites (BC) et (AD).

a) Déterminer la mesure principale de l'angle $(\overrightarrow{\Omega A}, \overrightarrow{\Omega B})$. 0,5 pt

b) Montrer que : $\tan^2\alpha = \frac{BC}{\Omega C}$ et $\sin^2\alpha = \frac{AD}{\Omega A}$. 1 pt

Ecrire alors C comme barycentre de B et Ω ; puis Ω comme barycentre de A et D. 1 pt

c) En déduire que le point C est le barycentre des points D, B et A affectés des coefficients 1, $\cos^2\alpha$ et $-\cos^2\alpha$ respectivement. 0,5 pt

EXERCICE 2: (3pts)

ABCD est un carré de sens direct et de centre O. I milieu de [AB].
r la rotation de centre A et d'angle $-\frac{\pi}{2}$ et r' le quart de tour direct de centre O.

1)
Déterminer la nature et les éléments caractéristiques des transformations suivantes,
$f = r' o\, r$; $g = S_O o\, S_I$; $h = g o f$. 1pt

2) E est un point du segment [AB] distinct de I et F un point du segment [BC] tel que AE=BF. Les droites (AF) et (EC) se coupent en H.

a) Déterminer l'image de E par r'. 0,5pt
b) Démontrer que H est l'orthocentre du triangle DEF. 1pt
c) En déduire que les droites (DH) et (EF) sont perpendiculaire. 0,5pt

EXERCICE 3: (4pts)

La fonction f est alors définie par : $\begin{cases} f(x) = x^3 + 2x + 2 & \text{si } x \le 0 \\ f(x) = x - 2 + \frac{4}{x+1} & \text{si } x \succ 0 \end{cases}$.

1) Préciser l'ensemble de définition de f. 0,25 pt

2) Etudier la dérivabilité de f en 0. Que peut-on en déduire graphiquement ? 0.5pt

3)a) Etudier les limites de f en +∞ et en -∞. 0,5 pt

b) Montrer que la courbe de f admet une asymptote oblique en +∞ dont on précisera une équation. 0,5 pt

4) Soit f ' la fonction dérivée de f.

a) Calculer f ’(x) pour x > 0 et étudier son signe. 0,5 pt

b) Calculer f ’(x) pour x < 0 et étudier son signe. 0,5 pt

c) Dresser le tableau de variation de f . 0,5 pt

5) Tracer alors la courbe de f dans un repère orthonormé. 0.75 pt

<u>EXERCICE : 4</u> 3.5 pts

ABCD est un trapèze tel que $\overrightarrow{AB} = 3\overrightarrow{DC}$, O est l’intersection de ses diagonales. On note h l’homothétie de centre O qui transforme A en C.

1-a) Déterminer l’image par h de la droite (AB). 0.5pt

b)En déduire h(B). 0.5

2- Démontrer que le rapport de l’homothétie h est $-\frac{1}{3}$. 0.5pt

3- (L) est la droite passant par C et parallèle à (DC), elle coupe (DB) en I.

a) Déterminer l’image par h de la droite (AD). 0.5pt

b) En déduire que $h(D) = I$. 0.5pt

4-La parallèle à (BC) passant par D coupe (AC) en J.

a) Démontrer que $h(C) = J$. 0.5pt

b) En déduire que $\overrightarrow{IJ} = \frac{1}{3}\overrightarrow{CD}$. 0.5pt

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPETENCES 4.5 points

Une balle élastique tombe d’une tour de 63 m et à chaque rebond, la balle remonte exactement d’un dixième de sa hauteur de chute. Soit $n \in IN^*$; on désigne par h_n la hauteur en mètre à laquelle remonte la balle après le $n^{ième}$ rebond et par d_n la distance parcourue par la balle depuis son lâcher initial du haut de la tour jusqu’au $n^{ième}$ rebond.

Une subvention de 76800 frs est débloquée pour rechercher en plein désert une nappe d’eau souterraine. Le coût du forage est fixé ainsi qu’il suit : Le 1er mètre creusé à 100 frs , le 2éme mètre à 140 frs et ainsi de suite en augmentant 40 frs à chaque mètre creusé en plus. On note S_n , le coût total du forage pour n mètre creusé

Quelle somme X Mr chemegni peut-il placer à 8%(à intérêt composés par période bloquée d’un an) à la naissance de son fils pour obtenir une somme de 117 000 000 francs lorsqu’il aura 21 ans

TACHE1 déterminer la somme X 1.5pt

TACHE2 Déterminer la profondeur maximale du forage 1.5pt

TACHE3 Déterminer la distance totale parcourue par la balle avant de s’arrêter au sol 1.5pt