Année scolaire : 2022 – 2023	Examen national 2013 $1^{\text{ière}}$ session	AGOUZAL 2 BPCF

Exercice 1 : **(2013 S1)** (3pts)

Soit dans l'espace muni d'un repère orthonormé direct $\left(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k}\right)$ les points A(-1, 1, 0), B(1, 0, 1) et Ω (1, 1, -1) et la sphère (S) de centre Ω et de rayon $\mathbf{R}=3$

1) a) Montrer que : $\overrightarrow{OA}\wedge\overrightarrow{OB}=\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$ et vérifier que $x+y-z=0$ est une équation cartésienne du plan (OAB).

b) Vérifier que : $d(\Omega;(OAB))=\sqrt{3}$ puis montrer que (OAB) coupe (S) suivant un cercle (Γ) de rayon $\sqrt{6}$.

2) Soit (Δ) la droite passant par Ω et perpendiculaire au plan (OAB).

a) Montrer que : $\begin{cases} x=1+t \\ y=1+t \\ z=-1-t \end{cases}$ $(t\in\mathbb{R})$ est une représentation paramétrique de la droite (Δ).

b) Déterminer le triplet de coordonnées du centre du cercle (Γ).

Exercice 2 : **(2013 S1)** (3pts)

On considère, Dans le plan rapporté à un repère orthonormé direct $(O;\vec{u};\vec{v})$ on considère les points A , B et C d'affixes respectives $a=7+2i$, $b=4+8i$, $c=-2+5i$

1) a) Vérifier que : $(1+i)(-3+6i)=-9+3i$ et

Montrer que $\dfrac{c-a}{b-a}=1+i$

b) En déduire que $AC=AB\sqrt{2}$ et donner déduire une mesure de l'angle orienté $(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC})$

2) Soit R la rotation de centre B et d'angle $\dfrac{\pi}{2}$.

a) Montrer que l'affixe du point D image du point A par la rotation R est $d=10+11i$

b) Calculer $\dfrac{d-c}{b-c}$ et en déduire les points B, C et D sont alignés.

Exercice 3 : **(2013 S1)** (3pts)

Une caisse contient 10 boules : cinq boules rouges, trois boules vertes et deux boules blanches. (indiscernables au toucher).

On tire au hasard et simultanément quatre boules de la caisse.

1) On considère les deux événements :

A″ Obtenir deux boules rouges et deux boules vertes″

B ″ aucune boule parmi les quatre tirées n'est banche″

Montrer que $P(A)=\dfrac{1}{7}$ et $P(B)=\dfrac{1}{3}$

2) Soit X la variable aléatoire qui à chaque tirage fait correspondre le nombre de boules blanches tirées.

a) Vérifier que les valeurs prises par X sont 0, 1 et 2.

b) Montrer que $p(X=1)=\dfrac{8}{15}$ puis déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire X.

Exercice 3 : **(2013 S1)** (3pts)

Soit la suite $(U_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ définie par :

$$U_{n+1}=\frac{25}{10-U_n}\quad \forall n\in\mathbb{N}^* \quad \text{et} \quad U_1=0$$

1) Vérifier que: $5-U_{n+1}=\dfrac{5(5-U_n)}{5+(5-U)_n}$ $\forall n\in\mathbb{N}^*$

Et montrer par récurrence **que:** $5-U_n>0$ $\forall n\in\mathbb{N}^*$

2) On pose $V_n=\dfrac{5}{5-U_n}$ $\forall n\in\mathbb{N}^*$

a) Montrer que $V_{n+1}=\dfrac{10-U_n}{5-U_n}$ $\forall n\in\mathbb{N}^*$ puis vérifier que $V_{n+1}-V_n=1$ $\forall n\in\mathbb{N}^*$

b) Montrer que : $V_n=n$ $\forall n\in\mathbb{N}^*$ et en déduire que : $U_n=5-\dfrac{5}{n}$ $\forall n\in\mathbb{N}^*$

c) Déterminer $\lim U_n$

Problème : **(2013 S1)** (8pts)

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par :

$$f(x)=(x-2)^2e^x$$

(C_f) est la courbe représentative de f dans le repère orthonormé $(O;\vec{i};\vec{j})$

1) a – Montrer que $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$ et $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{f(x)}{x}=+\infty$ et en déduire que la courbe (C) admet une branche parabolique dont on précisera la direction.

b – Calculer $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$ et interpréter le résultat géométriquement.(on a $\lim\limits_{x\to-\infty} x^n e^x=0$ $n\in\mathbb{N}^*$)

2) a – Montrer que $f'(x)=x(x-2)e^x$ $\forall x\in\mathbb{R}$

b – Montrer que f est croissante sur $]-\infty,0]$ et sur $[2,+\infty[$ et est décroissante sur $[0;2]$

c – Dresser le tableau des variations de la fonction f sur $\mathbb{R}$.

3) a – Montrer que $f''(x)=(x^2-2)e^x$ $\forall x\in\mathbb{R}$

Et en déduire que (C_f) admet deux points d'inflexions (les cordonnées des points ne sont pas demandées)

b - Construire la courbe (C_f).

4)) a – Montrer que $H:x\to(x-1)e^x$ est une primitive de $h:x\to xe^x$ sur $\mathbb{R}$ Puis calculer $\int_0^1 xe^x dx$

b - A l'aide d'une intégration par parties montrer que :

$$\int_0^1 x^2e^x dx=e-2$$

c- Montrer que l'aire du domaine délimité par (C_f) , l'axe des abscisses et les droites d'équations x = 0 et x = 1 est $5(e-2)cm^2$.

5) Utiliser la courbe (C_f) pour donner le nombre de solutions de l'équation $x^2=e^{-x}+4x-4$; $x\in\mathbb{R}$