الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
<u>اللجنة الفاحصة</u>

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة مراقب معاون:

مسابقة في موضوع عام باللغة الإنكليزية   الوقت: **ساعتان**

Since birth, a human being has different responsibilities and commitments that vary according to his/her stages in life.

Discuss at length the **skills** that an Assistant Air Controller should enjoy and the kind of **responsibilities** he/she should have in order to execute properly and safely the required tasks of the job.

بيروت، في ٢٠١٧/٧/٨

اللجنة الفاحصة

مجلس الخدمة المدنية

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة في المديرية العامة

للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل.

لوظيفة مراقب معاون

مسابقة في الفيزياء

الوقت: ساعتان

Exercice 1.

Pendule élastique horizontal

On considère le système oscillant de la figure 1. Un ressort élastique de masse négligeable et de constante de raideur k=10N/m. L'une des extrémités du ressort est fixée à un support fixe, tandis que l'autre extrémité est attachée à un bloc de masse m. À l'équilibre le bloc est en O qui est l'origine des abscisses.

À $t_0 = 0$, on tire m vers la droite d'une distance x_0=OA où ($x_0 > 0$), et on la lance horizontalement avec une vitesse de valeur v_0.

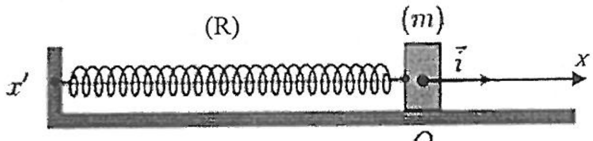

Fig. 1

On néglige les forces des frottements et on prend le plan horizontal passant par x'Ox comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

Pendant le mouvement, le bloc m est repéré par son abscisse x et par sa vitesse $v = x' = \frac{dx}{dt}$.

1. **Étude théorique :**
   1.1. Donner l'expression de l'énergie mécanique du système (R, bloc, terre) en fonction de m, k, x, et v.
   1.2. Montrer que l'équation différentielle qui régit la variation de v avec le temps est : $v'' + \frac{k}{m}v = 0$.
   1.3. La solution de cette équation différentielle est $v = V_m \cos(\omega_0 t+\varphi)$ où V_m, ω_0, et φ sont des constantes. Déduire l'expression de ω_0 en fonction de k et m.
   1.4. L'abscisse x du bloc est donnée par $x = X_m \sin(\omega_0 t+\varphi)$ où X_m est l'amplitude des oscillations. Déduire la relation entre X_m, ω_0, V_m.
   1.5. Déduire que $\frac{1}{2}kX_m^2 = \frac{1}{2}mV_m^2$
2. **Étude expérimentale :** La variation de la vitesse (v) du bloc en fonction du temps est donnée dans la figure 2.
   2.1. Indiquer le mode d'oscillation du système.
   2.2. En se référant à la figure 2, trouver les valeurs de v_0, V_m, et ω_0.
   2.3. Déduire les valeurs de X_m, φ et x_0.
   2.4. Calculer la valeur de la masse m du bloc.
   2.5. Déduire les expressions de la vitesse v et de l'abscisse x en fonction du temps.

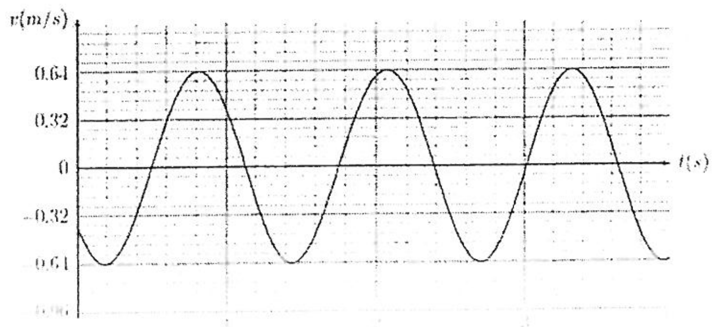

Fig. 2

Exercice 2.

Énergie dissipée pendant la charge d'un condensateur

L'objectif de cet exercice est de déterminer l'énergie dissipée, par effet Joule, Pendant la charge d'un condensateur. Pour cela, On monte en série, un condensateur de capacité $C = 5 \times 10^{-3}$F, initialement neutre, un conducteur ohmique de résistance $R = 200\ \Omega$, un générateur idéal qui délivre une tension constante E, et un interrupteur K (fig.1).

À l'instant $t_0 = 0$, l'interrupteur K est fermé. Le circuit est alors parcouru par un courant d'intensité i

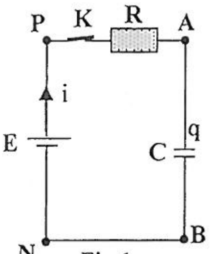

Fig.1

1. Exploitation graphique

La figure (2) représente la variation de la tension $u_R = u_{PA}$ aux bornes de la résistance, et celle de $u_C = u_{AB}$ aux bornes du condensateur.

1.1. La courbe (b) représente la variation de u_R en fonction du temps. Pourquoi ?

1.2. Déterminer, graphiquement :

1.2.1. La valeur de E ;

1.2.2. La valeur de l'intensité maximale I de i ;

1.2.3. La constante de temps τ du dipôle RC.

1.3. Quelle est la valeur du temps nécessaire pour que le condensateur soit pratiquement totalement chargé.

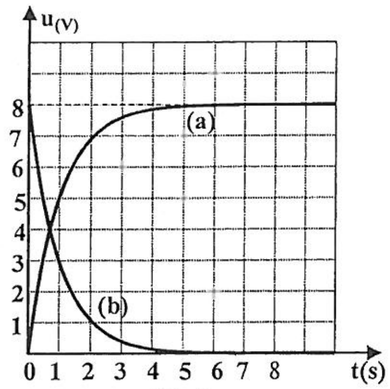

Fig.2

2. Étude théorique de la charge du condensateur

2.1. Montrer que l'expression de l'équation différentielle régissant la variation de u_C en fonction du temps est : $E = RC\dfrac{du_C}{dt} + u_C$.

2.2. La solution de cet équation est $u_C = A\,e^{\frac{-t}{\tau}} + B$ où A, B et τ sont constants.

2.2.1. Utiliser les conditions initiales, pour déterminer l'expression de A en fonction de E.

2.2.2. Déterminer, en partant de l'équation différentielle, l'expression de B en fonction de E et celle de τ en fonction de R et C.

2.2.3. Montrer que : $i = \dfrac{E}{R} e^{\frac{-t}{\tau}}$.

2.2.4. Déduire l'expression de u_R, puis déterminer l'instant où u_R est égale à uc.

3. Étude énergétique de la charge du condensateur

3.1. Calculer la valeur de l'énergie électrique W_C emmagasinée par le condensateur à la fin de la charge.

3.2. La puissance électrique instantanée délivrée par le générateur à l'instant t est $p = \dfrac{dW}{dt} = Ei$ où W est l'énergie électrique délivrée par le générateur à l'instant t.

3.2.1. Montrer que la valeur de l'énergie électrique délivrée par le générateur durant la charge totale du condensateur est 0.32 J.

3.2.2. Déduire la valeur de l'énergie dissipée par effet Joule dans la résistance.

3.3. Calculer l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur à l'instant t = 1s ainsi que la valeur de l'intensité du courant à cet instant.

Exercice 3.

La terre du point de vue nucléaire

1. Il y a deux types de nucléons dans un noyau atomique : Les protons, représentés par ${}^{1}_{1}p$ et l'autre type, représenté par ${}^{A}_{Z}X$.

   On donne : m(${}^{1}_{1}p$) =1,00727u, m(${}^{A}_{Z}X$)=1,00868u, 1u = 931,5MeV/c^2.

   1.1. Nommer la particule ${}^{A}_{Z}X$ représentant l'autre type de nucléons.

   1.2. La particule ${}^{A}_{Z}X$ se désintègre spontanément en un proton après l'émission d'une particule β^-, cette réaction nucléaire s'écrit sous la forme: ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e + {}^{0}_{0}y$.

   1.2.1. Calculer A et Z en indiquant les lois utilisées.

   1.2.2. Qui est le plus stable le proton ou la particule ${}^{A}_{Z}X$? Pourquoi ?

   1.2.3. Calculer, en MeV, l'énergie libérée par cette désintégration.

   1.2.4. À quoi est due l'existence de la particule ${}^{0}_{0}y$.

   1.2.5. Nommer la particule ${}^{0}_{0}y$ et écrire son symbole.

2. Un nucléon est supposé d'être une balle sphérique de masse $m_0 = 1,6605\times10^{-27}$ kg, et de rayon $r_0 = 1,2\times10^{-15}$ m. Sachant que le volume d'une sphère de rayon r est donné par la relation: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$; et que la masse volumique d'un corps est $\rho = \frac{m}{V}$

   2.1. Calculer la masse volumique d'un nucléon.

   2.2. Calculer le rayon R de la terre, supposé parfaitement sphérique, et de masse volumique égale à celle d'un nucléon. On donne : masse de la terre $M_{terre} = 5,98\times10^{24}$ kg.

3. **Datation de l'âge de la terre par la désintégration : uranium 238 – plomb 206**

   3.1. Le noyau d'uranium ${}^{238}_{92}U$, naturellement radioactif, se transforme après une série d'émissions radioactives en un noyau stable de plomb ${}^{206}_{82}Pb$. L'équation globale de cette transmutation du noyau d'uranium 238 en un noyau de plomb 206 est : ${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\alpha + y\beta^-$.

   Déterminer, les valeurs de x et y dans l'équation précédente.

   3.2. Pour déterminer l'âge de la terre, un échantillon sédimentaire de 100.9 µg d'uranium 238 est étudié. Un compteur mesure 75 désintégrations par minute à l'instant de prélèvement de l'échantillon de la terre.

   Valeurs numériques :

   - Masse molaire de l'uranium (${}^{238}_{92}U$) : $M_U = 238$ g/mol ;
   - Nombre d'Avogadro : $N_{Av} = 6,02\times10^{23}$ mol^{-1} ;
   - 1 ans = 31 557 600 s.

   3.2.1. Calculer :

   3.2.1.1. Le nombre N_U des noyaux d'uranium 238, dans l'échantillon à l'instant du prélèvement de la terre.

   3.2.1.2. L'activité A, en becquerel (Bq), de l'échantillon à cet instant.

   3.2.2. Déduire la valeur de la constante radioactive λ ainsi que la valeur de la demi-vie T (en ans) de l'uranium 238.

   3.2.3. Sachant que l'échantillon prélevée de la terre était formé entièrement d'uranium 238 à la date de la formation de la terre et qu'au temps présent il contient le même nombre de noyaux d'uranium 238 et de plomb 206, déterminer l'âge de la terre en années.

بيروت، في ٢٠١٧/٧/٨

اللجنة الفاحصة

مجلس الخدمة المدنية

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة في المديرية العامة

للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل.

لوظيفة مراقب معاون

مسابقة في الفيزياء

الوقت: ساعتان

Exercise 1. **Horizontal Elastic Pendulum**

Consider the oscillating system shown in the adjacent figure (1). An elastic spring of negligible mass and of stiffness constant $k = 10N/m$, has one end fixed to a vertical support while the other end is connected to a block of mass m. Point O is the equilibrium position of the spring block system.

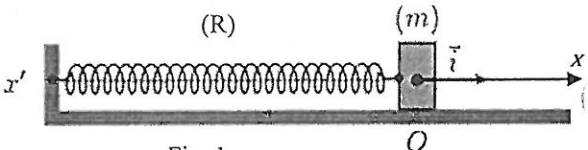

Fig. 1

Taking O as origin, the spring is elongated by a distance $x_0 = OA$, where $x_0 > 0$, then the block is shot horizontally, so that at the instant $t_0 = 0$, it moves with a velocity of value v_0.

Neglect friction and take the horizontal plane passing through x'Ox as the reference level for the gravitational potential energy.

During the motion, the block is located by its abscissa x and its velocity $v = x' = \frac{dx}{dt}$.

1. **Theoretical study**

   1.1. Give the expression of the mechanical energy of the system (S) formed by the (Spring, block, Earth) in terms of m, k, the abscissa x of the block and its velocity v.

   1.2. Show that the differential equation in v of the block is $v'' + \frac{k}{m} v = 0$.

   1.3. The solution of the differential equation has the form $v = V_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$, where V_m, ω_0, and φ are constants. Deduce the expression of ω_0 in terms of k and m.

   1.4. The abscissa of the block is given by $x = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$, where X_m is the amplitude of oscillations. Deduce a relation between X_m, ω_0, and V_m.

   1.5. Deduce that $\frac{1}{2} k X_m^2 = \frac{1}{2} m V_m^2$.

2. **Experimental study**

   The variation of velocity (v) of the block with respect to time is given in the figure (2).

   2.1. Indicate the mode of oscillation of the block.

   2.2. Referring to figure (2); specify the values of v_0, V_m, and ω_0.

   2.3. Deduce the values of X_m, φ, and x_0.

   2.4. Calculate the value of the mass m of the block.

   2.5. Deduce the expressions of the velocity v and that of the abscissa x as a function of time.

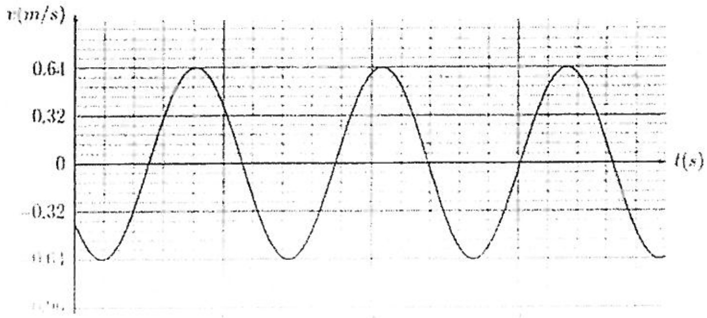

Fig. 2

Exercise 2.

Energy Dissipated during the Charging of a Capacitor

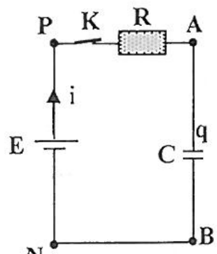

Fig.1

The object of this exercise is to determine the energy dissipated, by Joule's effect, during the charging of a capacitor. For this purpose we connect in series a capacitor of capacitance $C = 5 \times 10^{-3}$F, initially neutral, an ideal generator that delivers a constant voltage E, and a pure resistor of resistance $R = 200\ \Omega$ (fig.1).
At the instant $t_0 = 0$, the switch K is closed. The circuit thus carries a current i.

1. Graphical exploitation

Figure (2) shows the variations of the voltage $u_R = u_{PA}$ across the resistor and that of $u_C = u_{AB}$ across the capacitor.

1.1. The curve (b) represents the variation of u_R as a function of time. Why?

1.2. Determine, using the waveforms:

1.2.1. The value of E;

1.2.2. The maximum value I of i;

1.2.3. The time constant τ of the RC circuit.

1.3. Give the time at the end of which the capacitor will be practically completely charged.

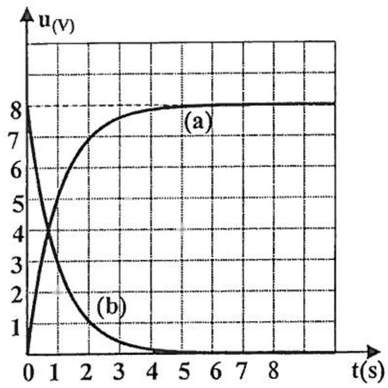

Fig.2

2. Theoretical study of charging of the capacitor

2.1. Show that the differential equation in u_C may be written a

$$E = RC\frac{du_C}{dt} + u_C$$

2.2. The solution of this equation has the form $u_C = A\,e^{\frac{-t}{\tau}} + B$ where A, B and τ are constants.

2.2.1. Using the initial condition, determine the expression of A in terms of E.

2.2.2. Determine, starting from the differential equation of u_C, the expression of B in terms of E and that of τ in terms of R and C.

2.2.3. Show that: $i = \frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}$. Deduce the expression of u_R, then determine the instant at which u_R is equal to u_C.

3. Energetic study of charging of the capacitor

3.1. Calculate the value of the electric energy W_C stored in the capacitor at the end of the charging.

3.2. The instantaneous electric power delivered by the generator at the instant t is $p = \frac{dW}{dt} = Ei$, where W is the electric energy delivered by the generator between the instants t_0 and t.

3.2.1. Show that the value of the electric energy delivered by the generator during the whole duration of charging is 0.32 J.

3.2.2. Deduce the thermal energy dissipated due to Joule's effect in the resistor.

3.3. Calculate the electric energy stored in the capacitor at t = 1s as well as the value of the current at that instant.

Exercise 3.

The Earth from the Nuclear Point of View

1. There are two types of nucleons in an atomic nucleus: The protons, represented by ${}_{1}^{1}p$ and the other type, represented by ${}_{Z}^{A}X$.

   Given: $m({}_{1}^{1}p) = 1.00727u$, $m({}_{Z}^{A}X) = 1.00868u$, $1u = 931.5 MeV/c^2$.

   1.1. Name the particle ${}_{Z}^{A}X$ representing the other type of nucleons.

   1.2. The particle ${}_{Z}^{A}X$ disintegrates spontaneously into a proton by emitting a β^- particle, this nuclear reaction is written under the form: ${}_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{1}^{1}p + {}_{-1}^{0}e + {}_{0}^{0}y$.

   1.2.1. Calculate A and Z by indicating the used laws.

   1.2.2. Which is more stable the proton or the particle ${}_{Z}^{A}X$? Why?

   1.2.3. Calculate in MeV, the energy liberated by this decay.

   1.2.4. Which law governs the emergence of the particle ${}_{0}^{0}y$?

   1.2.5. Name the particle ${}_{0}^{0}y$ and write its symbol.

2. A nucleon is supposed to be a spherical ball of mass $m_0 = 1,6605\times10^{-27}$ kg, and of radius $r_0 = 1,2\times10^{-15}$ m. Knowing that the volume of a sphere of radius r is given by the relation: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$; and that the density of a body is given by $\rho = \frac{m}{V}$

   2.1. Calculate the density of a nucleon.

   2.2. Calculate the radius R of the earth, supposed perfectly spherical, and of density equal to that of a nucleon. Given: mass of the earth $M_{Earth} = 5,98\times10^{24}$ kg.

3. **Dating of uranium 238 – lead 206, to determine the age of the Earth.**

   3.1. The uranium nucleus ${}_{92}^{238}U$, naturally radioactive, is transformed after a series of radioactive emissions into the lead stable nucleus ${}_{82}^{206}Pb$. The global equation of transmutation of a uranium nucleus 238 into a lead nucleus 206 is:

   $${}_{92}^{238}U \rightarrow {}_{82}^{206}Pb + x\alpha + y\beta^-$$

   Determine, the values of x and y in the above equation.

   3.2. In order to determine the age of the Earth, a sedimentary sample of 100.9 μg of uranium 238 is studied. A counter measures 75 disintegrations per minute at the instant of drawing of the sample from the earth. Numerical values:

   - Molar mass of uranium (${}_{92}^{238}U$): $M_U = 238$ g/mol;
   - Avogadro number: $N_{Av} = 6.02\times10^{23}$ mol^{-1};
   - 1 year = 31 557 600 s.

   3.2.1. Calculate:

   3.2.1.1. the number of uranium 238 nuclei, N_U in the sample at the instant of drawing from the earth.

   3.2.1.2. The activity A, in becquerel (Bq), of the sample at that instant.

   3.2.2. Deduce the value of the radioactive constant λ as well as the value of the half-life T(in years) of uranium 238.

   3.2.1. Knowing that the drawn sample was entirely formed of uranium 238 at the time of the formation of the earth and that at the present time it contains equal numbers of uranium 238 and lead 206 nuclei, determine, in years, the age of the earth.

بيروت، في ٢٠١٧/٧/٨

اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية

مجلس الخدمة المدنية

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة

في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة مراقب معاون:

مسابقة في الرياضيات

الوقت: ساعتان

I- In the complex plane referred to an orthonormal system $(O,\vec{i},\vec{j})$ consider the points A(1), B(i), M(z) and M′(z') such that $z' = \frac{z-1}{z-i}$ where $z \neq i$.

1)

a. Prove that MB ×M′A = k, where k is a real number to be determined.

b. Deduce that if M describes a circle of center B then M′ describes a circle of center A.

2) Calculate z' in the particular case where the triangle AMB is right isosceles at M.

3) Find the set of points M in each of the following cases:

a. $|z'| = 1$.

b. M′ moves on the straight line of equation $y = x$.

II- The space is referred to a direct orthonormal system $(O, \vec{i},\vec{j}, \overrightarrow{k})$, consider the points A(3; 1; 1), B(2; 0; 3), W(2; 4; -5) and C(1; 2; 2).

1) Write the equation of the plane (P) determined by the points A , B and C.

2) Find the coordinates of the point k, the symmetric of W with respect to plane (P).

3) Show that the point M (2; 1; 2) is the center of the circle (γ) circumscribed about the triangle ABC.

4) Find a system of parametric equations of a bisector of the angle $A\widehat{M}B$.

5) Determine a system of parametric equations of the tangent (T) to (γ) at the point A.

6) Given in space the variable point $F(\propto +3; 4;\ 5)$, find the real number $\propto$ so that the volume of the tetrahedron ABCF is equal to 6 (units of volume).

III- A company which produces and sells computers proposes to its customers three brands m_1, m_2 and m_3.

Each of these computers is put in a cardboard box and all the boxes are similar.

It is known that:

- Half of the stock of this company is from brand m_1, $\frac{1}{8}$ of this stock is of brand m_2 and the rest of the stock is from brand m_3.
- 13% of the computers of brand m_1, 5% of brand m_2 and 10% of brand m_3 are grey.

Part A:

A box is chosen at random from this stock.

1) What is the probability that the chosen box contains a grey computer of brand m_2?
2) If the chosen computer is grey. What is the probability that it is of brand m_3?

Part B:

The stock of this company contains 16 boxes of computers.

To promote the sale of this stock, the manager of the company decides to put at random 5 cellular phones in 5 boxes of computers.

A tourism agency chooses at random 5 boxes of computers from this company.

1) What is the probability that these 5 boxes contain exactly 3 cellular phones.
2) Let X be the random variable that is equal to the number of boxes of computers, chosen by the agency and containing each one a cellular phone. Determine the probability distribution of X.
3) The gain achieved by selling a computer without cellular phone is 150,000 L.L. and the loss due to selling a computer with a cellular phone is 50,000 L.L.
   Estimate the gain achieved by this company after selling 5 computers.

IV-

Part A:

Consider the function h defined over IR by: $h(x) = e^{2x} + 2e^{x} - 3$

1) **a.** Solve the equation $h(x) = 0$.
   b. Calculate $\lim_{x \to -\infty} h(x)$ and $\lim_{x \to +\infty} h(x)$.
2) Set up the table of variations of h and deduce the sign of $h(x)$.

Part B:

Consider the function g defined over IR by: $g(x) = \frac{e^{2x} + 3}{e^{x} + 1}$

1) Verify that $g(x) > 0$ over IR.
2) f is the function defined by $f(x) = \ln(g(x))$ where (C) is its representative curve in an orthonormal system $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

   a. Determine $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x)$ and deduce an asymptote (d) to (C).

   b. Show that: $f(x) = x + \ln\left(\frac{1+3e^{-2x}}{1+e^{-x}}\right)$

   c. Determine $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x)$ then show that (Δ) of equation $y = x$ is an asymptote to (C).

   d. Study, according to the values of x, the relative positions of (C) and (Δ).

   e. Verify that: $g'(x) = \frac{e^{x}h(x)}{(e^{x}+1)^{2}}$

   f. Set up the table of variations of f.

   g. Draw (Δ) and (C).

3) Show that f admits over $[0, +\infty[$ an inverse function f^{-1} , then draw the curve of f^{-1} in the same orthonormal system.

بيروت، في ٢٠١٧/٧/٨

اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية

مجلس الخدمة المدنية

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة

في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة مراقب معاون:

مسابقة في الرياضيات | الوقت: ساعتان

I- Dans le plan complexe mené d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$, on considère les points d'affixes A(1), B(i), M(z) et M′ (z′) tel que : $z' = \frac{z-1}{z-i}$ où $z \neq i$

1) **a-** Montrer que MB x M′A = k où k est un nombre réel à déterminer.
   b- Déduire que si M décrit un cercle de centre B, alors M′ décrit un cercle de centre A.
2) Calculer z′ dans le cas particulier où le triangle AMB est rectangle isocèle en M.
3) Déterminer l'ensemble des points M dans chacun des cas suivants :
   a- $|z'| = 1$
   b- M′ décrit la droite : y = x.

II- Dans l'espace rapporté à un repère orthonormé direct $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère les points A(3 ; 1 ; 1), B(2 ; 0 ; 3), W(2 ; 4 ; -5) et C(1 ; 2 ; 2)

1) Ecrire l'équation du plan (P) déterminé par les points A, B et C
2) Déterminer les coordonnées du point k symétrique de w par rapport au plan (P)
3) Montrer que le point M (2 ; 1 ; 2) est le centre du cercle (γ) circonscrit au triangle ABC
4) Ecrire une représentation paramétrique de la bissectrice de l'angle $A\widehat{M}B$.
5) Déterminer un système d'équation paramétrique de la tangente (T) à (γ) au point A.
6) On donne le point $F(\alpha + 3; 4; 5)$, trouver le nombre réel α pour que le volume du tétraèdre ABCF soit égal à 6 (unité de volume).

III- Une entreprise qui produit et vend des ordinateurs propose à sa clientèle trois marques m_1, m_2 et m_3.
Chacun de ces ordinateurs est mis dans une boîte en carton et toutes les boîtes sont identiques.
On sait que :

- La moitié du stock de cette entreprise est de la marque m_1, le $\frac{1}{8}$ est de la marque m_2 et le reste est de la marque m_3.
- 13% des ordinateurs de la marque m_1, 5% de la marque m_2 et 10% de la marque m_3 sont de couleur grise.

A- On choisit au hasard une boîte de ce stock.
1) Quelle est la probabilité que la boîte choisie contienne un ordinateur gris et de la marque m_2?
2) La boîte choisie contient un ordinateur gris. Quelle est la probabilité qu'il soit de la marque m_3?

B- Le stock d'ordinateurs de cette entreprise comprend 16 boîtes d'ordinateurs.
Pour promouvoir la vente de ce stock, le gérant de cette entreprise décide de mettre au hasard 5 téléphones portables dans 5 boîtes d'ordinateurs.
Une agence de tourisme choisit de cette entreprise 5 boîtes d'ordinateurs au hasard.
1) Quelle est la probabilité que ces 5 boîtes contiennent seulement 3 téléphones.
2) Soit X la variable aléatoire égale au nombre de boîtes d'ordinateurs, choisies par l'agence contenant chacune un téléphone,
Déterminer la loi de probabilité de X.
3) Le gain réalisé par la vente d'un ordinateur sans téléphone est 150000 LL et la perte due à la vente d'un ordinateur avec téléphone est 50000 LL.
Estimer le gain réalisé par cette entreprise pour la vente de ces 5 ordinateurs.

IV-

Partie A :

On considère la fonction h définie sur IR par: $h(x) = e^{2x} + 2e^{x} - 3$.

1) **a-** Résoudre l'équation $h(x) = 0$.
b- Calculer $\lim_{x \to -\infty} h(x)$ et $\lim_{x \to +\infty} h(x)$.

2) Dresser le tableau de variation de h et en déduire le signe de $h(x)$ sur IR.

Partie B :

Soit g la fonction définie sur IR par: $g(x) = \frac{e^{2x} + 3}{e^{x} + 1}$

1) Vérifier que $g(x) > 0$ sur IR.
2) f est la fonction définie sur IR par: $f(x) = ln\,(g(x))$ et (C) sa courbe représentative dans un repère orthonormé $(o, \vec{i}, \vec{j})$
   - **a-** déterminer $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x)$ et en déduire une asymptote (d) à (C).
   - **b-** Montrer que $f(x) = x + \ln(\frac{1+3e^{-2x}}{1+e^{-x}})$
   - **c-** Déterminer $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x)$ et montrer que la droite (Δ) : $y=x$ est asymptote à (C).
   - **d-** Etudier suivant les valeurs de x les positions relatives de (Δ) et (C).
   - **e-** Vérifier que $g'(x) = \frac{e^{x}h(x)}{(e^{x}+1)^{2}}$.
   - **f-** Dresser le tableau de variation de f.
   - **g-** Tracer (Δ) et (C).
3) Montrer que f admet sur $[0, +\infty[$ une fonction réciproque f^{-1} et tracer sa courbe représentative dans le même repère.

بيروت، في ٢٠١٧/٧/٨

اللجنة الفاحصة