

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة

في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة : معاون راصد جوي .

مسابقة : دراسة نص والتعليق عليه (باللغة الفرنسية أو الانكليزية) .

الوقت : ساعتان

Météorologiste aéronautique

La profession de météorologiste n'est pas spécifique au domaine aéronautique. Il n'empêche que le rôle de ce professionnel dans le bon déroulement des vols est essentiel. Dans le secteur de l'aviation, Il participe en effet directement à la sécurité en donnant aux pilotes civils, militaires ou aux compagnies d'aviation des indications précises sur les conditions météorologiques en vol et à l'aéroport.

C'est un savant qui récolte, étudie et analyse de multiples données. En effet, via des stations disséminées partout dans le monde, il collecte le maximum d'informations sur les températures au sol et en vol, les pressions atmosphériques, les vents, les anticyclones et l'humidité de l'air à différentes altitudes. Cela lui permet de dresser des cartes météo par ordinateur sur base des éléments relevés par d'autres observateurs. Relevés après relevés, de cartes en cartes, et sur base de données très précises, il doit alors être capable de synthétiser le tout et d'établir un diagnostic après observation.

Sa fonction l'invite aussi à préparer les dossiers de vol nécessaires aux équipages et à dispenser éventuellement les briefings (instructions). De fait, avant chaque départ, le pilote prend connaissance de sa feuille de route sur laquelle sont indiquées toutes les conditions météorologiques qu'il devra affronter.

Pour toutes ces raisons, le météorologiste est vraiment indispensable au secteur aéronautique. Le ciel peut être très dangereux et c'est au météorologiste à en avertir l'équipage avant même le décollage ou en cours de vol.

ادرس هذا النص وعلق عليه، ولاسيما لجهة دور الراصد الجوي في سلامة الحركة الجوية.

Aeronautical Meteorologist

The profession of meteorologist is not specific to the aeronautical field. Nevertheless, the role of this professional in the smooth running of flights is essential. In the aviation sector, he participates directly in safety by giving civilian, military or airline pilots precise indications on the weather conditions in flight and at the airport.

He is a scientist who collects studies and analyzes multiple data. Through stations throughout the world, he collects the maximum amount of information on ground and air temperatures, atmospheric pressures, winds, heights and humidity at different altitudes. This allows him to prepare weather maps on the basis of elements observed by other observers. Records after records, maps, and on the basis of very precise data, he must then be able to synthesize the whole and to establish a diagnosis after observation.

In addition, his function is it to prepare the necessary flight records for the crews and, if necessary, to give briefings. In fact, before each departure, the pilot takes note of his roadmap on which all the meteorological conditions, that will be encountered, are indicated.

For all these reasons, the meteorologist is truly indispensable to the aeronautical sector. The sky can be very dangerous and it is up to the meteorologist to warn the crew before taking off or during flight.

ادرس هذا النص وعلق عليه، ولاسيما لجهة دور الراصد الجوي في سلامة الحركة الجوية.

بيروت في ٢٠١٧/٢/٦

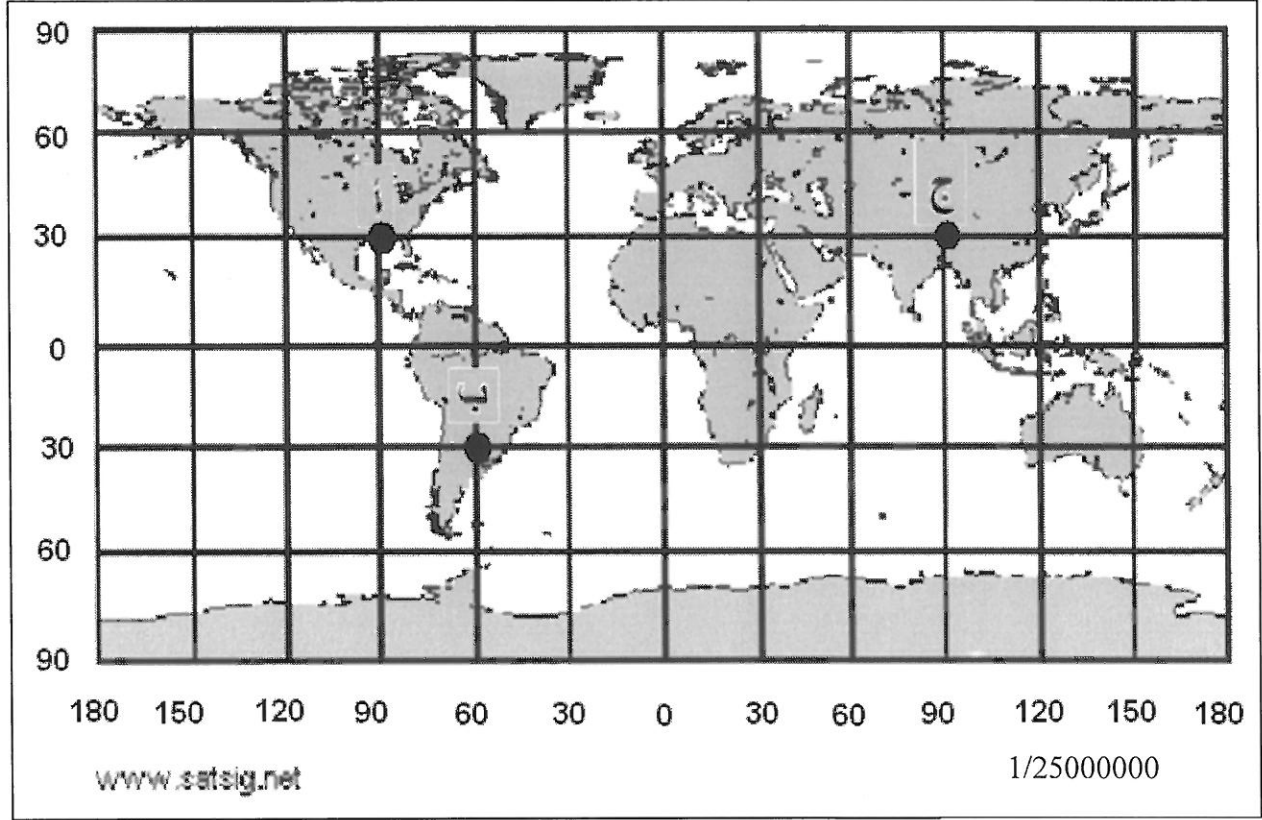
اللجنة الفاحصة

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

لوظيفة معاون راصد جوي

مسابقة في الجغرافيا

الوقت: ساعتان

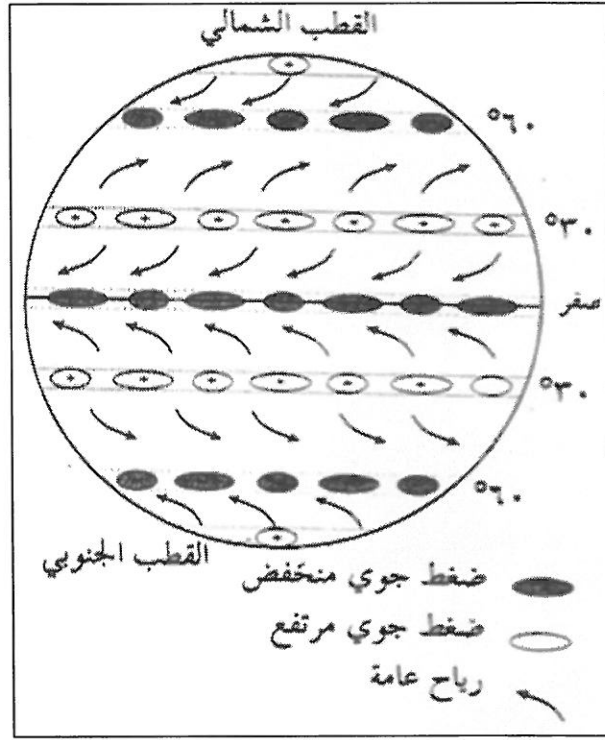


(المستند رقم ١)

الإجابة الصحيحة : ١ - نوع الخريطة وفق المقياس المعتمد :

٢- اسم قارتين تمر بهما دائرة العرض ٣٠ شمال الاستواء : أ- اميركا وافريقيا ب- اميركا واوقيانيا ج- اميركا واوروبا	١- نوع الخريطة وفق المقياس المعتمد : أ- عالمية ب- طوبوغرافية ج- كدسترالية
٤- احداثيات النقطة "ب" : أ- دائرة عرض ٣٠ جنوب الاستواء وخط طول ٦٠ غرب غرينتش ب- دائرة عرض ٣٠ جنوب الاستواء وخط طول ٣٠ غرب غرينتش ج- دائرة عرض ٦٠ جنوب الاستواء وخط طول ٦٠ غرب غرينتش.	٣- اسم قارة يمر بها خط غرينتش : أ- آسيا ب- اميركا ج- افريقيا

ثانياً: إعتماًداً على المستند رقم (٢) أذكر:



مستند رقم ٢

١. أ. أسماء النطاقات التي يسود فيها الضغط الجوي المرتفع والمنخفض.
- ب. أسماء الرياح التي تهب على المنطقة الواقعة على درجة العرض ٦٠ شمالاً.
٢. بالإعتماد على معلوماتك المكتسبة أوضح العوامل المؤثرة في تفاوت الضغط الجوي على سطح الكرة الأرضية.

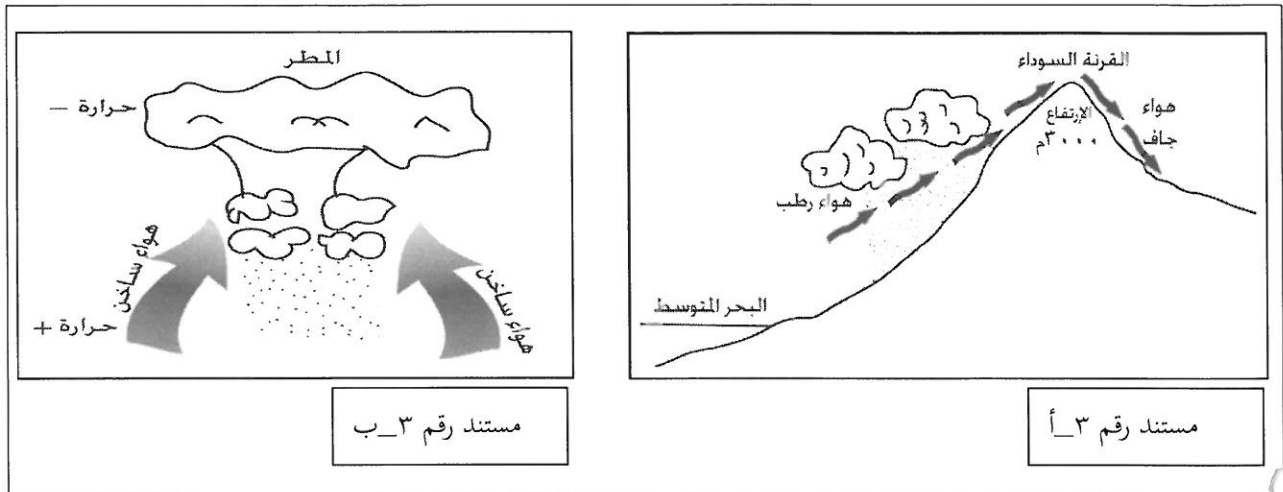
ثالثاً

- ضع إشارة صح (✓) أو خطأ (×) في الجمل التالية مصححاً الخطأ:
- ١- الطبقة الأولى في الغلاف الجوي هي طبقة التروبوسفير.
 - ٢- يتركز غاز الأوزون في طبقة الإيونوسفير.
 - ٣- يؤدي التدني في كثافة طبقة الأوزون الى ارتفاع نسبة الأشعة ما تحت الحمراء.
 - ٤- تزداد الفروقات الحرارية في لبنان في المناطق الساحلية.
 - ٥- يبلغ الممال الحراري في لبنان ٦ درجات مئوية لكل الف متر.
 - ٦- يتجه التيار النفاث في اعالي الجو من الغرب الى الشرق.
 - ٧- يؤدي امتزاج بخار الماء بالملوثات الصناعية الى تساقط الأمطار الحامضية.
 - ٨- تمتد الصحاري في الأطراف الجنوبية من العالم العربي بسبب سيطرة المنخفضات الجوية المدارية

عرّف بالمصطلحات التالية

خطوط المستوى - الاحتباس الحراري - خط الزوال - رطوبة الاشباع - الاشعاع الارضي - نسيم البحر .

خامساً



١ - أ. استنتج نوع الأمطار الممثلة في كل من المستدين (أ) و (ب).

ب . أوضح كيفية حدوث نوع المطر الممثل في المستند رقم (٢_ب).

٢ - يظهر المستند (٢_أ) نوعاً من أنواع التساقط التي يشهدها لبنان الواقع على الحوض الشرقي للبحر الأبيض

المتوسط، أوضح :

أ. أنماط (نماذج) المناخ السائدة في حوض المتوسط.

ب . العوامل المؤثرة في مناخ لبنان.

سادساً:

أصبحت الخريطة الموضوعاتية ضرورية في عالمنا، فهي أداة تطبيقية في ميادين العمل المختلفة نظراً لارتباطها بالعديد من النواحي العلمية والعملية. يتم تصنيف الخرائط اعتماداً على مجموعة من المعايير على مستوى المقياس او على مستوى الموضوع.

تتشترك الخرائط الموضوعاتية فيما بينها في مجموعة من النقاط:

- هي تمثيل بياني يركز على التواصل عبر الرموز.

- تعبير عن خطاب بصري خاص يختلف عن الخطابات المكتوبة أو المنطوقة.

- هدفها وصف المجال الجغرافي، توضيح طبيعة وأهمية الظواهر التي يشهدها. وعموماً فإن الخريطة الموضوعاتية أداة ووسيلة فعالة للتعبير عن الأفكار وتحديد الظواهر، الشيء الذي لا يتم أو يتم بصعوبة بواسطة أدوات ووسائل أخرى.

إن الخريطة الموضوعاتية تسمح للباحث بالتعبير بشكل فعال، كما تمكن القارئ من فهم جيد للظواهر المجالية.

للخريطة على اختلاف انواعها فوائد عديدة، بالاعتماد على المستند رقم ٤ و معلوماتك المكتسبة، اكتب نصاً يتراوح بين ٨_١٠ أسطر موضحاً :

- اساسيات الخرائط الجغرافية.
- أربع فوائد لاستخدام الخريطة الموضوعاتية.

بيروت، في ٦/٧/٢٠١٧

اللجنة الفاحصة

الوقت: ساعتان
Exercise 1.

The speed of a sound wave

The object of this exercise is to determine the speed of sound in certain material media. For this purpose we use a low frequency generator LFG, an oscilloscope, a loudspeaker LS, and two microphones M_1 and M_2 .

1. First experiment

The LFG delivers a sinusoidal signal of frequency f , the loudspeaker LS thus emits a sound of the same frequency f . The sound propagating in air is then captured by the two microphones M_1 and M_2 . M_1 and M_2 are now connected to two channels of an oscilloscope, the distance separating M_1 and M_2 is $d = M_1M_2 = 85 \text{ mm}$ (figure 1). We obtain the two waveforms of figure 2.

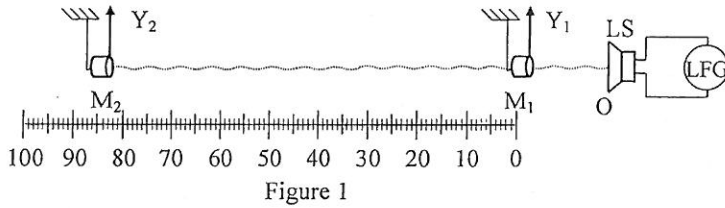


Figure 1

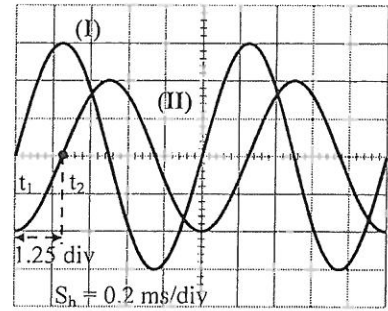


Figure 2

- 1.1. The waveform (I) represents the sound captured by M_1 . Why?
- 1.2. Verify that the frequency of the sound emitted by LS is $f = 1000 \text{ Hz}$.
- 1.3. The microphone M_1 received the sound at time t_1 and M_2 at t_2 .
 - 1.3.1. Referring to figure 2, calculate the duration $\Delta t = t_2 - t_1$.
 - 1.3.2. Deduce the speed of the sound in air V_{air} in the place of the experiment.
- 1.4. Show that the distance (d) is less than the wave length λ .

2. Second experiment

The microphone M_1 is now placed in water whereas M_2 is placed in air, the distance separating the loudspeaker LS and the two microphones M_1 and M_2 is $D = OM_1 = OM_2 = 5 \text{ m}$ (figure 3). The LFG is adjusted at a frequency f . The loudspeaker LS then emits a very intense acute sound in a very short time. The acute sound propagates in air and in water simultaneously.

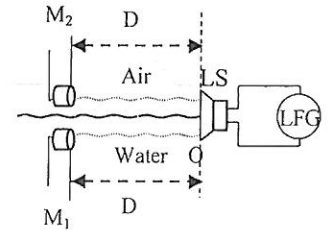


Figure 3

M_1 and M_2 receive the sound emitted by the LS at the instants t_1 and t_2 respectively. The time difference between the two sounds is $\Delta t = t_2 - t_1 = 11.37 \text{ ms}$.

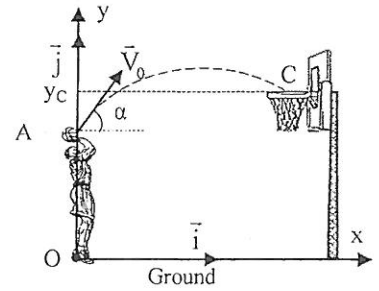
- 2.1. Write the expression of t_2 in terms of V_{air} and D .
- 2.2. Calculate t_2 in ms, knowing that the speed of the sound in air is $V_{\text{air}} = 340 \text{ m/s}$.
- 2.3. Determine the speed of the sound in water V_{water} .

Exercise 2.

Parabolic motion - A Basketball player

During a basketball game, to score a basket, the ball (B), supposed small, should pass through the center C of the basket of ordinate $y_C = 3.05$ m from the ground.

A basketball player throws the ball (B) at the instant $t_0 = 0$, from the point A of height $y_0 = y_A = 2$ m from the ground, with a velocity $\vec{V}_0$ which makes an angle $\alpha = 45^\circ$ with the horizontal and of magnitude $V_0 = 9.2$ m/s. The plane xOy is vertical containing: A, C and $\vec{V}_0$.



Given:

- At the instant $t_0 = 0$, the ball (B) is at point A ($x_0=0$, $y_0=2$ m) and its velocity is $\vec{V}_0 = V_{0x}\vec{i} + V_{0y}\vec{j}$.
- the value of the gravitational acceleration is: $g = 10$ m/s².

Neglect the action of air.

1. Verify that the coordinates of initial velocity vector $\vec{V}_0$ are: $V_{0x} = V_{0y} = 6.505$ m/s.
2. Apply Newton's second law on (B) to determine the components a_x and a_y of the acceleration vector $\vec{a}$.
3. The velocity vector $\vec{V}$ has two components: V_x and V_y :
 - 3.1. The component V_x is constant. Why?
 - 3.2. Determine the expression of V_y at the instant t .
4. Show that the time equations of the motion of (B) are: $x = (6,505) t$; $y = -5t^2 + (6,505) t + 2$.
5. Deduce the equation of the trajectory of (B).
6. The ball (B) passes through the point C of height $y_C = 3.05$ m.
 - 6.1. At what time does (B) pass through point C?
 - 6.2. Determine the magnitude V_C of the velocity vector $\vec{V}_C$ of (B) at point C.

Exercise 3.

Charging and discharging of a capacitor

The aim of this exercise is to study the process of charging and discharging of a capacitor. For this purpose, we realize the circuit of the figure 1 which contains:

- a DC generator (G) of voltage $E = 9$ V;
- two capacitors of respective capacities $C_1 = 50$ μ F and $C_2 = 100$ μ F;
- a lamp L of a resistance R ;
- a double switch

The capacitors are initially neutral.

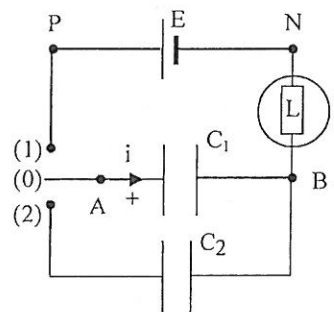


Figure 1

1. Write the relation between :
 - 1.1. the electric charge q and the voltage u_C across a capacitor;
 - 1.2. the electric current i and the voltage $u_{BN} = u_L$ across the lamp L.
2. At the instant $t_0 = 0$, the switch is placed in position (1), the lamp then glows immediately, but its brightness decreases gradually until it turns off after two seconds.
 - 2.1. Calculate the value of the resistance R , knowing that the duration of this operation is $\Delta t = 5RC_1$.
 - 2.2. Write the relation between the voltages u_G , u_{C1} and u_L .
 - 2.3. Give the value, at the beginning of the charging of the capacitor C_1 at the instant $t_0 = 0$,
 - 2.3.1. of the voltage $u_{AB} = u_{C1}$ across C_1 ;
 - 2.3.2. of the voltage $u_{BN} = u_L$ across L.
 - 2.4. Deduce the maximum value I_0 of the current flowing in the circuit at the instant $t_0 = 0$.
 - 2.5. At the instant $t_1 = 2$ s, the capacitor C_1 is fully charged.
 - 2.5.1. Verify that its charge is then $Q_A = 45 \times 10^{-5}$ C.
 - 2.5.2. Give then the value of i .
 - 2.5.3. Calculate the maximum value of the electric energy W_0 stored in C_1 .

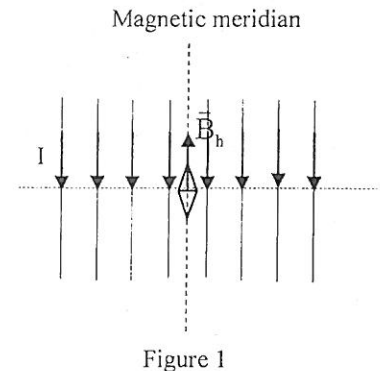
3. The capacitor C_1 is fully charged whereas C_2 is neutral. The switch is moved from (1) to (2), the electric charge Q_A passes from C_1 to C_2 . When the electrical equilibrium is reached, C_1 and C_2 carry respectively the charges q_1 and q_2 .
- 3.1. Write then the relation between Q_A , q_1 and q_2 .
- 3.2. Determine the values of q_1 and q_2 .

Exercise 4.

A- Magnetic field created by a current

A solenoid (S), of length ℓ and number of turns n , is placed horizontally so that its axis is perpendicular to the magnetic meridian. A magnetic needle free to rotate around a vertical axis passing through its center is placed at the center of the solenoid in a region where the horizontal component of the earth's magnetic field is $\vec{B}_h$ as shown in the figure 1.

When the solenoid is traversed by a current I , the needle points toward the resultant magnetic field of $\vec{B}_h$ and $\vec{B}_s$ (the magnetic field created by the solenoid).



1. Reproduce figure 1 showing the needle in the new position.
 2. Find the expression of tangent of the angle α that the needle makes with $\vec{B}_h$ in terms of B_h , n , ℓ , and I .
 3. Two experiments are performed and we found for $I_1 = 5\text{mA}$, the needle deviates by $\alpha_1 = 40^\circ$, and for a current I_2 , it deviates by $\alpha_2 = 55^\circ$.
- 3.1. Find the expression of the ratio $\frac{I_2}{I_1}$ in terms of α_1 and α_2 .
- 3.2. Deduce the value of I_2 .

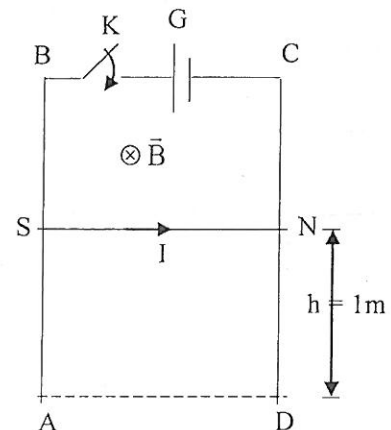
B- Electromagnetic forces

It is required to raise a metallic rod whose mass is $m = 100\text{g}$ and length $\ell = 0.15\text{m}$ to a height $h = 1\text{m}$. For this purpose, the rod is put horizontally on the ground in contact with the points A and D of two metallic parallel rails AB and CD that lie in a vertical plane, separated by 0.1m . The rails are connected to a battery G that delivers a constant current, and a switch K, as shown in figure 2.

The plane of the rails is placed in a horizontal uniform magnetic field $\vec{B}$ that is perpendicular to the plane of the rails and directed inwards and of intensity $B = 0.5\text{T}$.

At an instant $t_0 = 0$, taken as an origin of time, the switch K is closed. The rod then starts from rest an upward motion transversally along the rails without being exposed to a friction with the rails. During its motion, the rod is always in contact with the rails.

Upon covering a height $h = 1\text{m}$ along the rails, the rod then has a velocity $V = 2\sqrt{5}\text{ m/s}$.



1. Make the list of forces acting on the rod during its upward motion.
2. Use the kinetic energy theorem to find the value of the electromagnetic force (Laplace's force) acting on the rod.
3. Deduce the value of the current I flowing in the circuit.
4. Verify that the work done by Laplace's force is equal $I \times B \times S$ where S is the area of the rectangle ASND swept by the rod

اللجنة الفاصحة

المدة ساعتان

لوظيفة معاون راصد جوي
مسابقة في الفيزياء

Exercice 1.

Célérité d'une onde sonore

L'objectif de cet exercice est de déterminer la célérité du son dans certains milieux matériels, pour cela on utilise un générateur basse fréquence GBF, un oscilloscope, un hautparleur HP et deux microphones M_1 et M_2 .

1. Première expérience

Le GBF délivre un signal sinusoïdal de fréquence f , l'hautparleur HP émet alors un son de même fréquence f . Ce son se propage dans l'air qui est ensuite capté par deux microphones M_1 et M_2 . M_1 et M_2 sont maintenant connectés aux deux voies d'un oscilloscope. La distance séparant M_1 et M_2 est $d = M_1M_2 = 85 \text{ mm}$ (figure 1). On obtient les deux oscillogrammes de la figure 2.

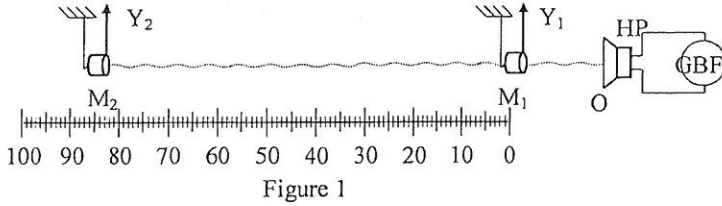


Figure 1

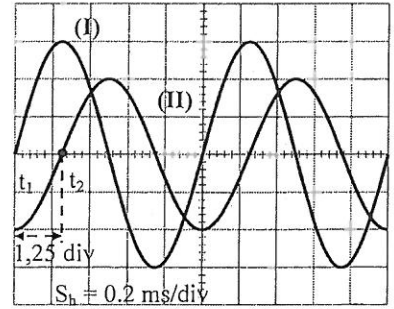


Figure 2

- 1.1. L'oscillogramme (I) représente le son capté par M_1 . Pourquoi ?
- 1.2. Vérifier que la fréquence du son émis par HP est $f = 1000 \text{ Hz}$.
- 1.3. Le microphone M_1 reçoit le son à la date t_1 et M_2 à t_2 .
 - 1.3.1. En se référant à la figure 2, calculer la durée $\Delta t = t_2 - t_1$.
 - 1.3.2. Déduire la célérité du son dans l'air V_{air} au lieu de l'expérience.
- 1.4. Démontrer que la distance (d) est plus petite que la longueur d'onde λ .

2. Deuxième expérience

Le microphone M_1 est maintenant placé dans l'eau, tandis que M_2 reste dans l'air. La distance qui sépare l'hautparleur HP de deux microphones M_1 et M_2 est $D = OM_1 = OM_2 = 5 \text{ m}$ (figure 3). Le GBF est ajusté à une fréquence f . L'hautparleur HP émet alors un son aigu très intense de très courte durée, qui se propage dans l'air et dans l'eau simultanément.

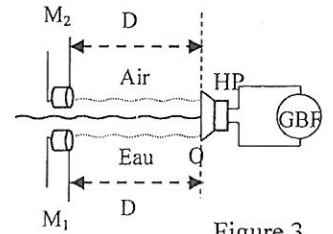


Figure 3

M_1 et M_2 reçoivent le son émis par HP aux dates t_1 et t_2 respectivement. La différence de temps entre les deux sons est $\Delta t = t_2 - t_1 = 11,37 \text{ ms}$.

- 2.1. Écrire l'expression de t_2 en fonction de V_{air} et D .
- 2.2. Calculer t_2 en ms, sachant que la célérité du son dans l'air est $V_{\text{air}} = 340 \text{ m/s}$.
- 2.3. Déterminer la célérité du son dans l'eau V_{eau} .

Exercice 2.

Mouvement parabolique - Le basketteur

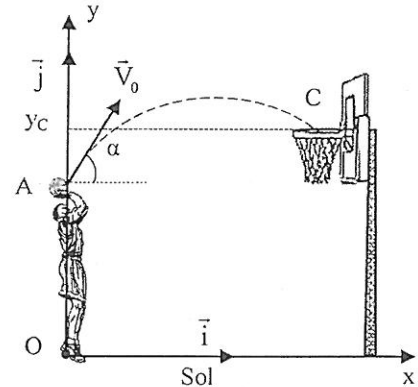
Lors d'un match de basket, pour marquer un panier, le ballon (B), supposé ponctuel, doit passer par le centre C du panier d'ordonnée $y_C = 3,05$ m du sol.

Un basketteur lance le ballon (B) à l'instant $t_0 = 0$, au point A situé à la hauteur $y_0 = y_A = 2$ m du sol, avec une vitesse $\vec{V}_0$ faisant avec l'horizontal un angle $\alpha = 45^\circ$, de valeur $V_0 = 9,2$ m/s, le plan xOy est vertical et contient : A, C et $\vec{V}_0$.

On donne :

- À la date $t_0 = 0$ le ballon (B) est en A ($x_0 = 0$, $y_0 = 2$ m) et sa vitesse est $\vec{V}_0 = V_{0x}\vec{i} + V_{0y}\vec{j}$.
- l'accélération de la pesanteur : $g = 10$ m/s².

On néglige l'action de l'air.



1. Vérifier que les coordonnées du vecteur vitesse initiale $\vec{V}_0$ sont : $V_{0x} = V_{0y} = 6,505$ m/s.
2. Appliquer la deuxième loi de Newton à (B) pour déterminer les composantes a_x et a_y du vecteur accélération $\vec{a}$.
3. Le vecteur vitesse $\vec{V}$ a deux composantes : V_x et V_y :
 - 3.1. La composante V_x est constante. Pourquoi ?
 - 3.2. Déterminer l'expression de V_y à l'instant t .
4. Montrer que les équations horaires du mouvement de (B) sont : $x = (6,505)t$; $y = -5t^2 + (6,505)t + 2$.
5. Dédurre l'équation de la trajectoire de (B).
6. (B) passe par C de hauteur $y_C = 3,05$ m.
 - 6.1. À quelle date (B) passe par C ?
 - 6.2. Déterminer la valeur de la vitesse V_C de (B) au point C.

Exercice 3.

Charge et décharge d'un condensateur

Le but de cet exercice est d'étudier la charge et la décharge d'un condensateur. Pour cela on réalise le circuit de la figure 1 qui comprend :

- un générateur (G) de tension continue $E = 9$ V ;
- deux condensateurs de capacités respectives $C_1 = 50$ μ F et $C_2 = 100$ μ F ;
- une lampe L de résistance R ;
- un commutateur.

Les deux condensateurs sont initialement neutres.

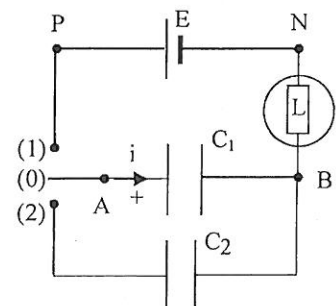


Figure 1

1. Écrire la relation entre :
 - 1.1. la charge électrique q et la tension u_C aux bornes d'un condensateur.
 - 1.2. l'intensité du courant électrique i et la tension $u_{BN} = u_L$ aux bornes de la lampe L.
2. À la date $t_0 = 0$, le commutateur est placé en position (1), la lampe brille immédiatement mais sa luminosité diminue progressivement jusqu'à ce qu'elle s'éteigne au bout deux secondes.
 - 2.1. Calculer la valeur de la résistance R, sachant que la durée de l'opération $\Delta t = 5RC_1$.
 - 2.2. Écrire la relation entre les tensions u_G , u_{C1} et u_L .
 - 2.3. Donner à la date $t_0 = 0$, la valeur :
 - 2.3.1. de la tension $u_{AB} = u_{C1}$ aux bornes de C_1 ;
 - 2.3.2. de la tension $u_{BN} = u_L$ aux bornes de L.
 - 2.4. Dédurre la valeur maximale I_0 de l'intensité du courant qui passe dans le circuit à la date $t_0 = 0$.
 - 2.5. À la date $t_1 = 2$ s, le condensateur C_1 est complètement chargé.
 - 2.5.1. Vérifier que sa charge est alors $Q_A = 45 \times 10^{-5}$ C.
 - 2.5.2. Donner alors la valeur de i .
 - 2.5.3. Calculer l'énergie électrique maximale W_0 emmagasinée dans C_1 .

3. Le condensateur C_1 étant complètement chargé et C_2 étant neutre. On déplace le commutateur de (1) à (2), la charge électrique Q_A passe de C_1 à C_2 . Lorsque l'équilibre électrique est atteint, C_1 et C_2 portent respectivement les charges q_1 et q_2 .
- 3.1. Donner alors la relation entre Q_A , q_1 et q_2 .
- 3.2. Déterminer les valeurs de q_1 et q_2 .

Exercice 4.

A- Champ magnétique créé par un courant

Un solénoïde (S), de longueur ℓ et d'un nombre de spires n , est placé horizontalement de façon que son axe soit perpendiculaire au méridien magnétique. Une aiguille aimantée, libre de tourner autour d'un axe vertical passant par son centre, est placée au centre du solénoïde dans une région où la composante horizontale du champ magnétique terrestre est $\vec{B}_h$ comme l'indique la figure 1.

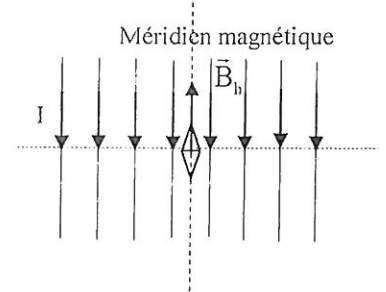


Figure 1

Lorsque le solénoïde est traversé par un courant d'intensité I , l'aiguille prend la direction du champ magnétique résultant de $\vec{B}_h$ et $\vec{B}_s$ (le champ magnétique créé par le solénoïde).

- Reproduire la figure 1 montrant l'aiguille dans la nouvelle position.
 - Trouver l'expression de la tangente de l'angle α que fait l'aiguille avec $\vec{B}_h$ en fonction de B_h , n , ℓ , et I .
 - Deux expériences sont effectuées et on a trouvé que pour un courant d'intensité $I_1 = 5\text{mA}$, l'aiguille dévie d'un angle $\alpha_1 = 40^\circ$, et pour un courant d'intensité I_2 , l'aiguille dévie d'un angle $\alpha_2 = 55^\circ$.
- 3.1. Trouver l'expression du rapport $\frac{I_2}{I_1}$ en fonction de α_1 et α_2 .
- 3.2. Déduire la valeur de I_2 .

B- Forces électromagnétiques

On demande de soulever une tige métallique de masse $m = 100\text{g}$ et de longueur $\ell = 0.15\text{m}$ d'une hauteur $h = 1\text{m}$. Pour cela, la tige est posée horizontalement sur le sol en contact avec les points A et D de deux rails métalliques AB et CD qui sont rigides et verticales, et séparés par une distance de 0.1m . Les rails sont connectés à un générateur G délivrant un courant d'intensité constante, et à un interrupteur K, comme l'indique la figure 2.

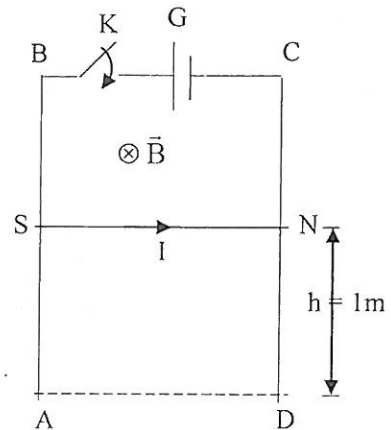


Figure 2

Le plan des rails est placé dans un champ magnétique uniforme B qui est perpendiculaire au plan des rails et dirigé vers l'intérieur d'intensité $B = 0.5\text{T}$. À l'instant $t_0 = 0$, pris comme origine de temps, on ferme l'interrupteur K.

Partant du repos la tige se déplace, sans frottement, vers le haut, tout en restant en contact avec les deux rails, et atteint après un mètre de parcours la vitesse de $V = 2\sqrt{5}\text{ m/s}$.

- Faire le bilan des forces appliquées à la tige durant son mouvement.
- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la valeur de la force électromagnétique (Force de Laplace) agissant sur la tige.
- Déduire la valeur de l'intensité I du courant traversant le circuit.
- Vérifier que le travail effectué par la force de Laplace est égale à $I \times B \times S$, où S est l'aire du rectangle ASND balayé par la tige.