

فیریا

مباراة الدخول ٢٠١١ - ٢٠١٢

مسابقة في الفيزياء (A)

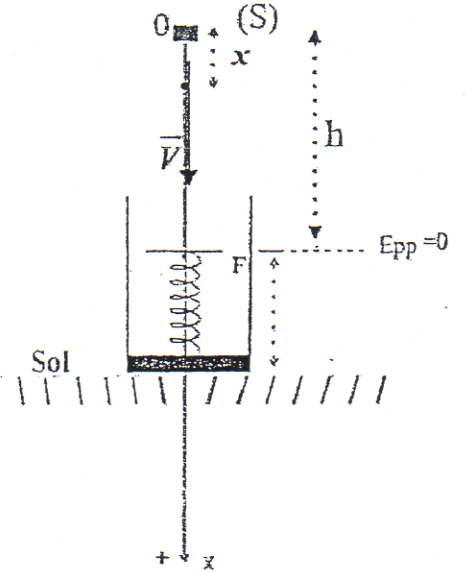
المدة : ساعة واحدة

N° 1 : (5 pts)

Un bloc (S) assimilable à un point matériel de masse $m=200g$ se trouve à une altitude $h=0,8m$ au dessus de l'extrémité F d'un ressort vertical de masse négligeable et de raideur $k=300 N/m$.

A $t=0$, le bloc est lâché d'un point O. Le plan horizontal passant par F est considéré comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. On néglige la résistance de l'air et on donne $g=10m/s^2$.

- Ecrire l'expression de l'énergie mécanique du système (S-terre) après un parcours x du bloc.
- Calculer la vitesse du bloc juste avant de toucher l'extrémité F du ressort.
- Trouver la compression maximale du ressort.



N° 2 : (5 pts)

Une bobine d'inductance L et de résistance interne $r=2 \Omega$ est parcourue par un courant d'intensité i qui varie en fonction du temps $i(t) = -20t + 1,4$ (i en A et t en s)

- Déterminer l'inductance L de la bobine lorsque la tension entre ses bornes est nulle à l'instant $t=20ms$
- Trouver le flux magnétique à travers la bobine au même instant.
- Calculer la puissance de la bobine à l'instant $t=20ms$ sachant que la bobine est une inductance pure.

N° 3 : (5 pts)

Une lumière laser est diffractée par une fente fine de largeur $a=0,1mm$, l'image de diffraction est obtenue sur un écran situé à une distance $D=2m$ du plan opaque de la fente. La largeur de la frange centrale est $L=2,1 cm$.

- Ecrire la relation donnant la largeur angulaire $\alpha(rad)$ de la frange centrale puis établir la relation
$$L = \frac{2\lambda D}{a}$$
- Déduire la valeur de la longueur d'onde λ .
- Calculer la distance séparant les centres de la première frange brillante et de la quatrième frange sombre située du même côté de la frange centrale.

N° 4 : (5 pts)

La fission d'un noyau d'uranium ^{235}U produit une énergie de 200 MeV.

- Calculer, en joule, l'énergie libérée par la fission de 1 Kg d'uranium.
- La puissance électrique consommée par un pays est de $5 \times 10^{11} W$. Si 30% de cette puissance est produite par la fission de l'uranium, quelle masse d' ^{235}U doit être utilisée chaque seconde pour produire cette puissance ?
On donne $N_A=6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ et $1eV=1,6 \times 10^{-19}J$.

مباراة الدخول ٢٠١١ - ٢٠١٢

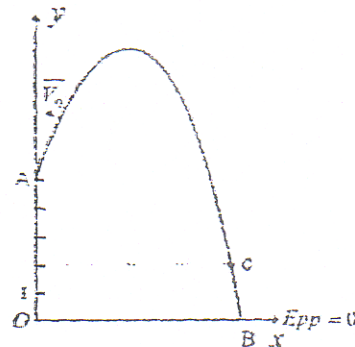
مسابقة في الفيزياء (B)

المدة : ٤٥ دقيقة

N° 1 : (7 pts)

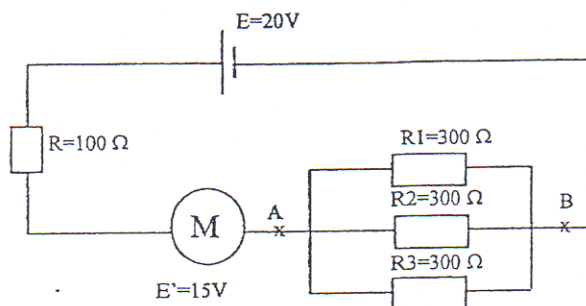
Un projectile de masse $m=50\text{g}$ est lancé avec une vitesse initiale $v_0 = 10\text{ m/s}$ à partir d'un point A situé à 5 m au dessus du sol pris comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. On prend $g=10\text{m/s}^2$ et on néglige la résistance de l'air.

- Calculer l'énergie mécanique du système (projectile-terre) à l'instant du lancement.
- L'énergie mécanique du système se conserve-t-elle ? Expliquer.
- Déduire la vitesse du projectile au moment de son passage par le point C situé à 2m au dessus du sol.



N° 2 : (7 pts)

On considère le montage de la figure suivante dans laquelle M est un moteur électrique de force contre électromotrice E' :



- Calculer la résistance équivalente du circuit.
- Calculer l'intensité du courant débité par le générateur.
- Calculer la différence de potentiel entre A et B.

N° 3 : (6 pts)

La fission d'un noyau d'uranium ^{235}U produit une énergie de 200 MeV.

- Calculer, en joule, l'énergie libérée par la fission de 1 Kg d'uranium.
- La puissance électrique consommée par un pays est de $5 \times 10^{11}\text{ W}$. Si 30% de cette puissance est produite par la fission de l'uranium, quelle masse d' ^{235}U doit être utilisée chaque seconde pour produire cette puissance ?

On donne $N_A=6,02 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ et $1\text{eV}=1,6 \times 10^{-19}\text{ J}$.

مباراة الدخول ٢٠٠٩ - ٢٠١٠

مسابقة في الفيزياء (Série A)

المدة : ساعة واحدة

- I- Les équations horaires du mouvement d'un mobile ponctuel lancé dans l'espace sont :
 $x=4t$, $y=-5t^2+4t$ et $z=0$ (x, y et z en m, t en s).

L'axe $(O, \vec{i})$ est vertical ascendant.

- Dans quel plan s'effectue le mouvement ? Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire dans ce plan.
- Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse instantanée $\vec{V}$ du mobile à l'instant t . Ecrire l'expression générale de $\vec{V}$ et déduire sa norme v en fonction du temps.
- Déterminer les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ du mobile.
Ecrire l'expression de $\vec{a}$. Quelle est sa norme ? (5 pts),

II- Un parachutiste avec son parachute a une masse de 90kg. Il saute sans vitesse initiale d'un hélicoptère d'une altitude $h=1000m$ et arrive au sol avec une vitesse limite de 10m/s. On considère le sol comme niveau d'énergie potentielle de pesanteur nulle et comme système l'ensemble (parachutiste, air, Terre).

- Quelle est la variation de l'énergie potentielle de pesanteur du système ?
- Quelle est la variation de l'énergie cinétique du système, sachant que le mouvement est étudié par rapport au sol.
- Quelle est la variation de l'énergie mécanique du système ? (5 pts).

III- Un solénoïde de 50cm de longueur, de 6cm de diamètre comporte 1000 spires.

- Calculer son inductance L . L est donnée par $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$ avec $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ SI}$.
- Quelle est la f. é. m d'auto-induction qui apparaît dans la bobine lorsque l'intensité du courant qui la traverse a un taux de variation de 200 A s^{-1} .
- On introduit dans la bobine un noyau de fer doux. Le taux de variation de i est le même. La valeur de la f.é.m d'auto-induction augmente-elle ou diminue-t-elle ? (4 pts).

IV- L'iode $^{131}_{53}\text{I}$ a une période voisine de 8jours. On fait intégrer à un malade une dose de $1 \mu\text{g}$ d'iode $^{131}_{53}\text{I}$.

- Déterminer la masse du radionucléide présente dans le corps du malade au bout de 32 jours (à peu près un mois).
 - puis au bout de 360 jours (à peu près un an).
 - Conclure.
- 2- Déterminer le temps en jour au bout duquel la masse restante dans le corps du malade est de 1% de la masse initiale. (6 pts).

مباراة الدخول ٢٠٠٩ - ٢٠١٠
(Série B) مسابقة في الفيزياء

المدة : ٤٥ دقيقة

I- Les équations horaires du mouvement donnant la position d'un mobile ponctuel M dans le repere $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ sont : $x = 2t$; $y = t + 2$; $z = 0$ (x, y et z en m, t en s)

- Montrer que M est animé d'un mouvement rectiligne.
- Déterminer les composantes du vecteur vitesse instantanée.
- En déduire la nature du mouvement de M.

(5 pts)

II- Un parachutiste avec son parachute a une masse de 90kg. Il saute sans vitesse initiale d'un hélicoptère d'une altitude $h=1000m$ et arrive au sol avec une vitesse limite de 10m/s. On considère le sol comme niveau d'énergie potentielle de pesanteur nulle et comme système l'ensemble (parachutiste, air, Terre).

- Quelle est la variation de l'énergie potentielle de pesanteur du système ?
- Quelle est la variation de l'énergie cinétique du système, sachant que le mouvement est étudié par rapport au sol.
- Quelle est la variation de l'énergie mécanique du système ?

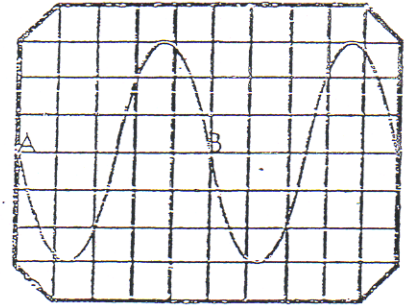
(5 pts)

III- Avec un G.B.F. on applique entre l'entrée Y_A d'un oscilloscope et sa masse, une tension alternative sinusoïdale u . On obtient l'oscillogramme ci-contre.

Les réglages de l'oscilloscope sont :

- vitesse de balayage : $V_b = 2ms/div$.
- Sensibilité verticale : $S_v = 2v/div$.

- Quelle est la valeur de la tension crête à crête.
En déduire la tension maximale U_m et la tension efficace U .
- Quelle est la valeur de la période et celle de la fréquence de cette tension ?



(5 pts)

IV- L'iode $^{131}_{53}I$ a une période voisine de 8jours. On fait intégrer à un malade une dose de $1 \mu g$ d'iode 131.

- Déterminer la masse du radionucléide présente dans le corps du malade au bout de 32 jours (à peu près un mois).
- Puis au bout de 360 jours (à peu près un an).
- Conclure.

(5 pts)

مباراة الدخول ٢٠٠٨ - ٢٠٠٩

مسابقة في الفيزياء A

المدة : ساعة واحدة

I- Une bille d'acier (B) de masse $M=100g$ est abandonnée sans vitesse initiale, de la hauteur $h=3,2m$ au dessus d'un sol rigide. Elle tombe, rebondit verticalement et remonte à la même hauteur. $g=10 m/s^2$.

a- Déterminer juste avant le contact avec le sol :

- Le vecteur vitesse $\vec{V}_i$ de (B).
- Le vecteur quantité de mouvement $\vec{P}_i$ de (B).

b- Préciser:

- Le vecteur vitesse $\vec{V}_f$ de (B).
- Le vecteur quantité de mouvement $\vec{P}_f$ de (B).

II- Un solénoïde de 50 cm de longueur, de 6cm de diamètre comporte 1000 spires.

a- Calculer son inductance L. L'est donnée par $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$

avec $\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7} SI$

- b- Quelle est la f.é.m. d'auto-induction qui apparaît dans la bobine lorsque l'intensité du courant qui la traverse a un taux de variation de $200 A s^{-1}$
- c- On introduit dans la bobine un noyau de fer doux. Le taux de variation de i est le même, La valeur de la f.é.m. d'auto induction augmente-elle ou diminue-t-elle ?

III- La puissance d'un émetteur radio est $p = 200W$. La longueur émise est $\lambda=10m$.

- a- Calculer la fréquence de l'onde émise.
- b- Calculer l'énergie d'un photon de l'onde.
- c- Calculer le nombre des photons émis par l'émetteur en 10s.

On donne $h=6.6 \times 10^{-34} J.s$, $C=3 \times 10^8 m/s$.

IV- Le Césium $^{137}_{55}Cs$ est émetteur β^- en donnant un noyau fils, le baryum Ba, qui subit ensuite une désexcitation, sa période est de 30 ans, et son activité lors de la préparation en Juin 1994, était $3 \times 10^4 Bq$.

- a- Ecrire l'équation de la désintégration du césium en précisant les lois utilisées.
- b- Calculer le nombre de noyaux contenus dans l'échantillon lors de la préparation.
- c- Déterminer l'activité de la source en Juin 2024.

مباراة الدخول ٢٠٠٧ - ٢٠٠٨

مسابقة في الفيزياء (Série B)

المدة : ٤٥ دقيقة

مطياف ساعة الذي يصف الحركة المستقيمة لـ جسيم نقطي M ، في الإطار $(O, \vec{i})$ ،
 $x = 2t + 1$ (x في m , t في s)

1. ما هي طبيعة هذا الحركي ؟
2. حدد الخصائص للمتجهات السرعة $\vec{v}$ والتسارع $\vec{a}$.
3. حدد الموضع لـ M في التاريخ $t = 0$ وفي التاريخ $t = 20s$. (5pts)

جسم كتلته 10 Kg في حركي انتقال في الحقل الثقلي. Son
الطاقة الميكانيكية تبقى ثابتة. Son الطاقة الحركية يخضع لـ تغيير $\Delta E_c = -570\text{ J}$
حدد التغيير في الطاقة الكامنة الثقلي ΔE_p .
حدد التغيير في الارتفاع Δz للمركز العطلي G . (4pts)

مكثف سعة $C = 1\text{ mF}$ لا يمكن ان يتحمل بين أقطابه توتري أعلى من
 V .
احس القيمة القصوى للطاقة التي يمكن ان يخزنها.
المكثف مشحون تحت توتري $U = 6V$ ، عبر موصل أوميقي ذي
المقاومة $R = 10\ \Omega$.

- a. ارسم مخطط الدارة.
- b. ما هي القيمة القصوى للقدرة التي يتحملها الموصل الأوميقي ؟
- c. احس الشحنة التي تحملها كل من ألواحيه. (5pts)

الـ قانون التناقص الإشعاعي لـ عنصر هو : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

أعطي المعنى لـ N , N_0 و λ .

البزموت 210 يخضع لـ اضمحلال β^- . ثابت الإشعاعي هو $\lambda = 5,77 \times 10^{-4}\text{ s}^{-1}$.

1. عرّف وحسّل المدة الإشعاعية T للبزموت 210 .
2. عرّف النشاط للعينة في التاريخ t . اعطي التعبير الذي يولد هذه
التعريف.

عينة تحتوي في التاريخ $t = 0$ على كتلة $m = 10^{-6}\text{ kg}$ من البزموت 210 . حدد
النشاط لهذه العينة في اللحظتين $t = 0$ و $t = T$. (6pts)

Bon travail.



مباراة الدخول ٢٠٠٧ - ٢٠٠٨

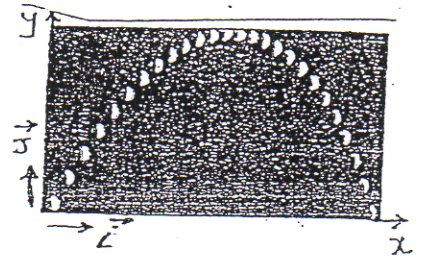
مسابقة في الفيزياء (Série A)

المدة : ساعة واحدة

- I- Les équations horaires du mouvement d'un mobile ponctuel lancé dans l'espace sont :
- $$x = 4t$$
- $$y = -5t^2 + 4t$$
- $$z = 0$$

(x, y et z en m, t en s). L'axe (O, $\vec{j}$) est vertical ascendant.

- a) Dans quel plan s'effectue le mouvement ? déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire dans ce plan.
- b) Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse instantanée $\vec{V}$ du mobile à l'instant t. Ecrire l'expression générale de $\vec{V}$ et déduire sa norme V en fonction du temps.
- c) A quel instant le mobile passe-t-il par le sommet de sa trajectoire ? Déduire la hauteur maximale atteinte par le mobile.
- d) Déterminer les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ du mobile. Ecrire l'expression de $\vec{a}$. Quelle est sa norme ? (6pts)



- II- Un enfant entraîne une petite pierre de masse $m = 50$ g à l'aide d'une corde formant ainsi une fronde de longueur $l = 50$ cm et qui tourne à raison de $N = 5$ tours/s.

- a) Calculer la vitesse angulaire de la pierre. En déduire son énergie cinétique de rotation.
- b) Calculer la vitesse linéaire de la pierre. En déduire son énergie cinétique de translation.
- c) Comparer les deux valeurs trouvées et déduire.
- On donne $J = ml^2$ (5pts)

- III- Un solénoïde de 50 cm de longueur, de 6 cm de diamètre, comporte 1000 spires.

- a) Calculer son inductance L. Avec $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$ et $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ SI.
- b) Quelle est la f.é.m d'auto-induction qui apparaît dans la bobine lorsque l'intensité du courant qui la traverse a un taux de variation de 200 As^{-1} . (4pts)

- IV- La loi de décroissance radioactive d'un élément est : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

- a) Donner la signification de N , N_0 et λ .
- b) Le bismuth 210 subit une désintégration β^- . Sa constante radioactive est $\lambda = 5,77 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$.
- Définir et calculer la période radioactive T du bismuth 210.
 - Définir l'activité de l'échantillon à la date t. Donner l'expression qui engendre cette définition.
- c) Un échantillon contient à la date $t = 0$ une masse $m = 10^{-6}$ kg de bismuth 210. Déterminer l'activité de cet échantillon aux instants $t = 0$ et $t = T$. (5pts)

Bon travail.

مباراة إمتحانات الدّخول
العام الدراسي 2007_2008

مجلس طلاب الفرع-1

مسابقة في الفيزياء (ب)
المدة: ساعة واحدة



I - L'équation horaire qui décrit le mouvement rectiligne d'un mobile ponctuel M, dans le repère (O, i), est $x = 2t + 1$ (x en m, t en s)

1. Quelle est la nature de ce mouvement ?
2. Préciser les caractéristiques des vecteurs vitesse $\vec{v}$ et accélération $\vec{a}$.
3. Préciser la position de M à la date $t = 0$ et à la date $t = 20s$. (5pts)

II - Un solide de masse 10 Kg est en mouvement de translation dans le champ de pesanteur. Son énergie mécanique reste constante. Son énergie cinétique subit une variation $\Delta E_c = -570 J$

1. Déterminer la variation de l'énergie potentielle de la pesanteur ΔE_p .
2. Déterminer la variation Δz de l'altitude du centre d'inertie G. (4pts)

III - Un condensateur de capacité $C = 1 mF$ ne peut supporter entre ses bornes une tension supérieure à 60 V.

1. Calculer la valeur maximale de l'énergie qu'il est susceptible de stocker.
2. Le condensateur est chargé sous une tension $U = 6V$, à travers un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \Omega$.
 - a. Faire un schéma du circuit.
 - b. Quelle doit être la puissance maximale supportée par le conducteur ohmique ?
 - c. Calculer la charge portée par chacune de ses armatures. (5pts)

IV - La loi de décroissance radioactive d'un élément est : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

- a) Donner la signification de N , N_0 et λ .
- b) Le bismuth 210 subit une désintégration β^- . Sa constante radioactive est $\lambda = 5,77 \times 10^{-4} s^{-1}$.
 1. Définir et calculer la période radioactive T du bismuth 210.
 2. Définir l'activité de l'échantillon à la date t . donner l'expression qui engendre cette définition.
- c) Un échantillon contient à la date $t = 0$ une masse $m = 10^{-6} kg$ de bismuth 210. Déterminer l'activité de cet échantillon aux instants $t = 0$ et $t = T$. (6pts)

مباراة إمتحانات الدخول
العام الدراسي 2006_2007

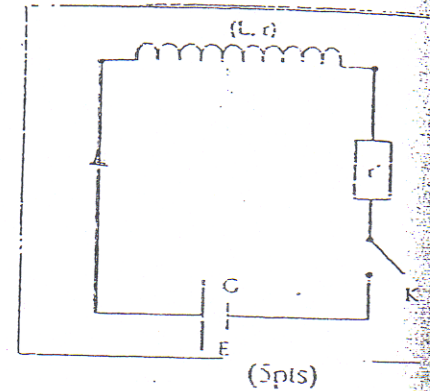
مجلس طلاب الفرع-1

مسابقة في الفيزياء (أ)
المدة: ساعة واحدة



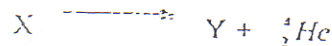
- I- Une bille d'acier (B) de masse $M=100g$, est abandonnée sans vitesse, de la hauteur $h=3,2m$, au-dessus d'un sol rigide. Elle tombe, rebondit verticalement et remonte à la même hauteur. $g=10 \text{ m s}^{-2}$.
- Déterminer juste avant le contact avec le sol :
 - le vecteur vitesse V_i de (B) $\rightarrow$
 - le vecteur quantité de mouvement P_i de (B).
 - Préciser juste après le choc :
 - le vecteur vitesse V_f de (B) $\rightarrow$
 - le vecteur quantité de mouvement P_f de (B). $\rightarrow$
 - Déterminer le vecteur variation de la quantité de mouvement ΔP subi par (B) au cours du choc (6pts)

- II- Dans le circuit de la figure, on donne : $E = 10V$, $r = 4 \Omega$, $r' = 1 \Omega$ et $L = 1,2H$.
- En régime permanent :
 - Calculer l'intensité du courant.
 - Calculer la tension aux bornes de la bobine.
 - On ouvre brusquement l'interrupteur K. Calculez la f.e.m. d'auto-induction dans la bobine en supposant que l'intensité du courant diminue linéairement en fonction du temps t et s'annule dans le circuit au bout d'un temps de $4,8ms$.
Pouvez-vous observer une étincelle entre les bornes de l'interrupteur K ?



- III- La surface du métal de la cathode d'une photocellule est éclairée par une radiation UV de longueur d'onde $\lambda = 0,33 \mu m$. L'énergie d'extraction du métal de la cathode est $W_s = 2,75 \text{ eV}$.
- La cathode émet des électrons. Pourquoi ?
 - Calculer l'énergie cinétique maximale d'un électron émis.
 - Calculer le potentiel d'arrêt de la photocellule.
- On donne : - La constante de Planck : $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J s}$;
- La charge de l'électron : $-e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$;
- La masse de l'électron : $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$;
- La célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ou ms^{-1} . (4,5 Pts)

- IV- Voici deux équations de réactions nucléaires :



- Ecrire les nombres de masse et les nombres de charge manquants.
- Identifier les particules ou noyaux X et Y et les types de réactions nucléaires représentées ci-dessus, sachant que ${}_{82}^{210}\text{Po}$ est le polonium et ${}_{82}^{207}\text{Pb}$ est le plomb.
- Compléter les équations. (4,5pts)



مباراة الدخول ٢٠٠٦ - ٢٠٠٧

مسابقة في الفيزياء (B)

المدة : ٤٥ دقيقة

D) Pour soulever une brique de 1,5m, on effectue un travail de 300 J.

- 1) Quel est alors le poids de la brique ?
- 2) Le travail est effectué pendant 2 secondes. Calculer la puissance. (4 pts)

II- Une particule, de masse $m=200g$, lâchée sans vitesse initiale à l'instant $t_0 = 0$, tombe en chute libre.

Déterminer :

- a) sa vitesse à l'instant $t=3$ s
- b) sa quantité de mouvement au même instant ($g=10m/s.$) (5 pts)

III) Voici deux équations de réactions nucléaires :



- a) Ecrire les nombres de masse et les nombres de charge manquants.
- b) Identifier les particules ou noyaux X et Y et les types de réactions nucléaires représentées ci-dessus, sachant que ${}_{84}^{214}Po$ est le polonium et ${}_{82}^{212}Pb$ est le plomb.
- c) Compléter les équations. (6pts)

IV) Un condensateur de capacité C est chargé à l'aide d'un générateur de tension de f.é.m. U_0

- 1) Quelle est la charge Q_0 du condensateur à la fin de cette opération ? Quelle est alors l'énergie E_0 emmagasinée par le condensateur ?
- 2) Calculer Q_0 et E_0 pour $C = 33\mu F$ et $U_0 = 10V$. (5 pts)

مباراة إمتحانات الدخول
العام الدراسي 2005_2006

مجلس طلاب الفرع-1

مسابقة في الفيزياء (ب)
المدة: 45 دقيقة



N°1- Calculer la quantité de mouvement :

- d'une automobile de masse 1,2 tonne en mouvement à la vitesse de 72 km/h.
- d'un électron de masse $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg en mouvement à la vitesse de 20000 km/s. (3 pts)

N°2- Un petit caillou de masse 100g, lancé d'un point O, verticalement vers le haut, atteint un point A d'altitude 25m, puis redescend. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Calculer, en prenant le sol comme origine, l'énergie potentielle de pesanteur E_p du système (Terre, caillou) ainsi que son énergie cinétique E_c , quand il est :

- à l'altitude de 25m ;
- au niveau du sol ;
- au fond C d'un puits de 20m de profondeur.

(6 pts)

N°3- Soit un condensateur de capacité $C_1 = 2 \mu\text{F}$ chargé sous une d.d.p. $V_1 = 2000$ Volts et un second de capacité $C_2 = 5 \mu\text{F}$ chargé sous une tension $V_2 = 100$ volts.

- Calculer la charge portée par chacun d'eux ainsi que l'énergie emmagasinée.
- Ces deux condensateurs sont associés en parallèle. Calculer la capacité du condensateur équivalent, en supposant que la charge totale reste constante.
- Calculer la nouvelle d.d.p. entre les armatures.

(6 pts)

N°4- Le thorium $^{227}_{90}\text{Th}$ est un radionucléide émetteur α .

- Ecrire l'équation-bilan de sa désintégration radioactive sachant qu'elle conduit au radium Ra.
- La période (ou demi-vie) du thorium 227 est $T = 18,3$ jours. Calculer l'activité radioactive A_0 d'un échantillon de thorium 227 de masse 1 mg.

On donne : $N = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mole}^{-1}$.

(5 pts)



1- On considère deux voitures: la première A, de masse $m_A = 800 \text{ kg}$ se déplace à la vitesse $\vec{V}_A$ de norme $V_A = 72 \text{ km h}^{-1}$; la deuxième B, de masse $m_B = 1200 \text{ kg}$ et de vitesse $\vec{V}_B$ de norme $V_B = 36 \text{ km h}^{-1}$.

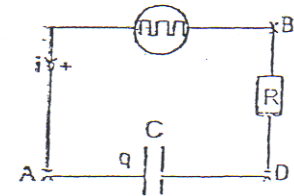
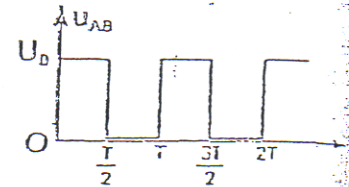
1°) Déterminer la vecteur quantité de, mouvement du système (A + B) dans chacun des cas suivants :

- $\vec{V}_A$ et $\vec{V}_B$ ont même direction et même sens.
- $\vec{V}_A$ et $\vec{V}_B$ ont même direction et des sens contraires
- A' et B partent d'un même point avec $\vec{V}_A$ et $\vec{V}_B$ perpendiculaires.

2°) préciser dans le cas (c) le mouvement du centre d'inertie G du système (A + B) Justifier la réponse. (5 pts)

2- La figure ci-contre représente un circuit alimenté par un G.B.F délivrant un signal carré (en créneaux).

- Etablir l'équation différentielle qui donne l'évolution de la tension $u_c = u_{AD}$ aux bornes du condensateur durant la charge.
- Déterminer les constantes a et b dans la solution de cette équation: $u_c = a(1 - e^{-bt})$.
- A la date $t = 0,2 \text{ s}$ la tension aux bornes du condensateur vaut le $\frac{1}{2}$ de sa valeur maximale U_0 . Calculer la valeur de la constante de temps τ du circuit (R, C). (6 pts)



3- Le thorium $^{227}_{90}\text{Th}$ est un radionucléide émetteur α .

- Ecrire l'équation-bilan de sa désintégration radioactive sachant qu'elle conduit au radium Ra.
- La période (ou demi-vie) du thorium 227 est $T = 18,3$ jours- Calculer l'activité radioactive A_0 d'un échantillon de thorium 227 de masse 1 mg. On donne: $N = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mole}^{-1}$. (5 pts)

4- L'énergie de la première ionisation (énergie nécessaire pour arracher le premier électron) de l'atome d'hélium est égale à 24,6 eV.

- Quelle est l'énergie du niveau fondamental, sachant que le niveau énergétique de l'atome d'hélium ionisé est nul ?
- Un atome d'hélium se trouve dans un état excité d'énergie -21,4 eV. Quelle est la longueur d'onde de la radiation émise lors de la désexcitation de cet atome qui revient à son niveau fondamental ?

Prendre: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 10^8 \text{ m/s}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. (4 pts)

مباراة إمتحانات الدخول
العام الدراسي ٢٠٠٤-٢٠٠٥

مجلس طلاب الفرع-1

مسابقة في الفيزياء (أ)
المدة: ساعة واحدة



N°1: (4pts)

Un générateur électrique maintient entre ses bornes une tension dont la valeur instantanée est donnée par l'expression:

$$u = 24 \cos 5000 t.$$

- Quelle est la valeur maximale U de u ?
Déduire la valeur de la tension efficace U de u ?
- Quelle est la fréquence de cette tension ?
- Quelle est la valeur et le sens de (φ) qui existe entre la tension u et l'intensité i si le circuit est fermé sur un condensateur seul ?

N°2 : (6pts)

Les équations paramétriques du mouvement d'un point matériel lancé dans l'espace sont:

$$x = 2t, y = 0, z = -5t^2 + 4t.$$

- Donner l'équation cartésienne de sa trajectoire.
- Déterminer l'équation et les caractéristiques du vecteur vitesse du point matériel.
 - Lorsque ce point passe par le sommet de la trajectoire.
 - Lorsque ce point rencontre le plan $z = 0$.
 - Au temps $t = 5$ s.

N°3: (5pts)

Deux petits trous séparés d'une distance $a = 0,50$ mm l'un de l'autre sont éclairés à l'aide d'un laser, sous une incidence normale.

La longueur d'onde de la Lumière laser utilisée est $\lambda = 633.10^{-9}$ m. On observe le phénomène d'interférence sur un écran (E) placé à une distance $D = 2,0$ m du plan des trous.

- Décrire qualitativement le phénomène observé sur l'écran E.
- Ecrire les relations donnant les positions des franges brillantes et sombres et déduire que

$$\text{l'interfrange (i) est de la forme : } i = \frac{\lambda D}{a}$$

Déterminer la valeur de (i).

- Préciser la nature de la frange obtenue sur l'écran E au point (O) situé sur la médiatrice du segment S1S2.

N°4: (5pts)

- Donner le nombre de protons et de neutrons dans les noyaux suivants:



- Soit les trois noyaux: ${}^{15}_8\text{O}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{14}_7\text{N}$

Identifier les deux noyaux isotopes, expliquer.

- Le plomb ${}^{210}_{84}\text{Po}$ est radioactif et émetteur α .

Ecrire l'équation-bilan de sa désintégration sachant qu'elle engendre du plomb.

- La période de l'iode (${}^{131}_{53}\text{I}$) est de 8 jours.

Déterminer au bout de combien de temps le nombre de noyaux d'iode (${}^{131}_{53}\text{I}$) est réduit au $\frac{1}{16}$ de sa valeur initiale N_0 ?

d- Calculer la constante de temps τ sachant que $R = 2,2 \text{ K } \Omega$; $C = 4,7 \text{ mF}$

A la fin de la charge du circuit- K est fermée selon la position 2.

- Quelle est la forme du circuit équivalent a cette position ?
- Expliquez le phénomène qui se produit et indiquer le sens du courant sur AB ?

Le noyau de bismuth $^{210}_{83}\text{Bi}$ est radioactif β^- .

1- Ecrire l'équation-bilan de désintégration. Identifier le nucléide formé en utilisant la liste suivante :

 $_{82}\text{Pb}, \quad _{83}\text{Bi}, \quad _{84}\text{Po}, \quad _{85}\text{At}$

2- La période ou demi-vie du bismuth vaut $T = 5$ jours

a) Donner, la définition de la période radioactive.

b) L'échantillon de bismuth étudié a une masse $m_0 = 4,2^{10^{-3}}$ g à l'instant initial: $t_0 = 0$. Calculer la masse restante dans l'échantillon après 10 jours.

Déterminer le nombre des noyaux de bismuth restant dans l'échantillon a la date $t = 10$ jours

Constante d'Avogadro $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Masse molaire atomique du bismuth $M(\text{Bi}) = 210 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

مباراة إمتحانات الدخول
العام الدراسي 2003_2004

مجلس طلاب الفرع-1

مسابقة في الفيزياء (ب)
المدة: 45 دقيقة



- I. Un parachutiste de masse $M = 100 \text{ Kg}$ est en chute uniforme d'une hauteur $h = 100\text{m}$, à la vitesse constante de 5 m/s . Prendre, $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
- Calculer son énergie cinétique.
 - Calculer son énergie-potentielle par rapport au sol, et l'énergie, mécanique, pour une hauteur $h = 100\text{m}$.
 - Calculer l'énergie potentielle et l'énergie mécanique à l'arrivée au sol.
 - L'énergie mécanique est-elle conservée ?
- Les coordonnées paramétriques d'un mobile M dans le plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$ sont :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = 2t \\ y = 1 - t^2 \end{cases} \quad (x \text{ et } y \text{ en m, } t \text{ en s})$$

- Calculer le module du vecteur vitesse $\vec{v}$ de M pour un temps $t = 1\text{s}$.
- Calculer le module vecteur accélération $\vec{a}$ du M pour un temps $t = 1\text{s}$.

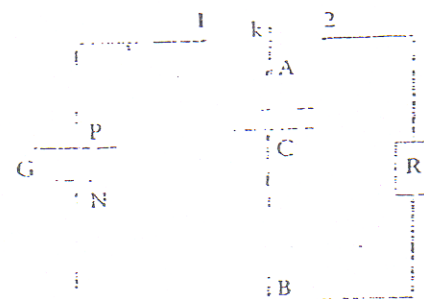
II. Charge et décharge d'un condensateur.

Afin d'étudier la charge et la décharge d'un condensateur, on réalise le circuit ci-contre.

- K est un double interrupteur.
- G est un générateur idéal délivrant entre ses bornes une tension U_0 .

C un condensateur de capacité C .

Un conducteur ohmique de résistance R .



A) K est fermée, suivant la position 1.

a- Faire un schéma du circuit équivalent à cette position.

b- Expliquer le phénomène qui se produit.

Quel est le sens du courant à travers AB ?

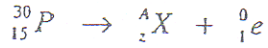
c- Préciser le signe de $U_{AB} = U_C$

مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- |

- a- Quelles sont en regime permanent les valeurs des tensions U_R U_L , respectivement aux bornes de R et L, et de l'intensité (du courant i.
- b- Que vaut la constante de temps du circuit ?

N° 4- Radioactivité

L'équation - bilan de la désintégration d'un noyau phosphore $^{30}_{15}P$ est :



- a- Déterminer, en justifiant, les valeurs de A et Z
- b- Nommer l'élément X. Justifier la réponse, en utilisant la liste suivante : $^{13}_{13}Al$, $^{14}_{14}Si$, $^{15}_{15}P$, $^{16}_{16}S$, $^{17}_{17}Cl$
- c- Le phosphore $^{30}_{15}P$ est de période $T = 156$ s calculer la constante radioactive λ

مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- |

مباراة إمتحانات الدخول
العام الدراسي 2003_2004

مجلس طلاب الفرع-1

مسابقة في الفيزياء (أ)
المدة: ساعة واحدة

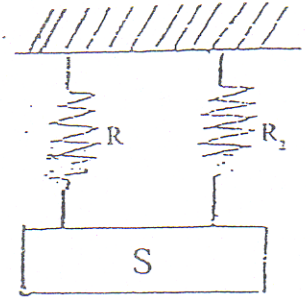


1 - Oscillateur

Un solide (s) de masse $m = 500g$, est accroché à deux ressorts identiques R_1 et R_2 (parallèle du même côté) de raideurs respectives $K_1 = K_2 = 15 \text{ N/m}$ et de masses négligeables.

- a - calculer la constante de raideur k_e du ressort équivalent.
b- sachant que la période propre du système (R_1, R_2, S) est donnée par

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K_e}} \text{ calculer } T_0$$



2- Engerie :

Les niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnes par la relation

$$E_n = \frac{-E_0}{n^2} \text{ avec } n \text{ entier } \geq 1 \text{ et } E_0 = 13.6 \text{ e.v}$$

Données numériques :

La charge de l'électron : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; La célérité de la lumière :

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; La constante de-Planck : $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

1- Calculer E_0 en joules

2- Calculer en e.v et en joule les énergies E_1, E_2 et E_3 correspondants aux niveaux 1, 2 et 3 .

3- Calcule la fréquence ν_{21} du photon émis lors de la transition du niveau $n=2$ au niveau $n=1$ et déduire la longueur d'onde λ_{21} de la raie correspondante.

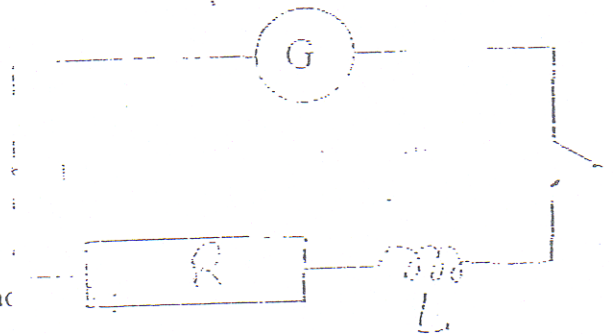
On donne $1 \text{ e.v} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

N3- Electricité

A l'instant $t=0$, on ferme l'interrupteur du circuit ci-contre : appliquant ainsi une tension $E=5V$

au circuit composé d'un conducteur

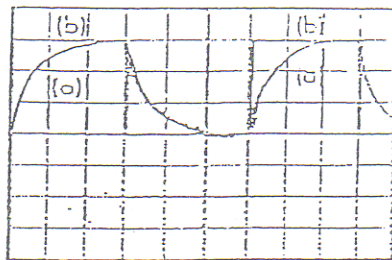
Ohmique de résistance $R=100 \Omega$ et d'une bobine d'inductance négligeable



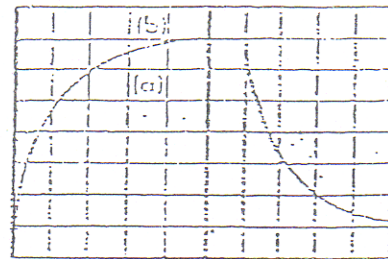
مجلس طلاب الفرع - 1 مجلس طلاب الفرع - 1 مجلس طلاب الفرع - 1 مجلس طلاب الفرع - 1 مجلس طلاب الفرع - 1

Quelle est son expression? (1½ pts)

b) Pour deux réglages de l'oscilloscope on obtient les oscillogrammes (1) et (2).



Oscillogramme 1



Oscillogramme 2

1. Préciser pour chaque cas la base de temps utilisée ainsi que la sensibilité verticale qui est la même pour les deux voies.
2. Laquelle des deux courbes visualise la tension aux bornes du condensateur? Pourquoi?
3. Quelle est la forme de la tension délivrée par le G.B.F. (2 Pts)

مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- | مجلس طلاب الفرع- |



N° 1- Un automobiliste se déplaçant sur une ligne droite à la vitesse de 20m/s doit aborder un virage circulaire de rayon 200 m à la vitesse 10 m/s. il commence à ralentir uniformément à 200m avant du virage.

- Donner les caractéristiques du vecteur accélération $\vec{a}$ de la voiture durant la phase de ralentissement. (1½ pts)
- Calculer la durée de cette phase. (1½ pts)
- Déterminer la valeur de la vitesse angulaire θ de la voiture sur le virage. (2 pts)

N° 2- Sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 0.6$, un solide (S), de masse $m = 10 \text{ Kg}$, est lancé vers le haut avec la vitesse $V_1 = 10 \text{ m/s}^{-1}$. le solide parcourt, le long d'une ligne de plus grande pente une distance $AB = 6 \text{ m}$ avant de s'arrêter pour descendre ensuite. Prendre $g = 10 \text{ m/s}^{-2}$. considérer pour le système (terre, (S)), le niveau d'énergie potentielle de pesanteur nulle la position la plus basse du solide considère ponctuel.

- Calculer l'énergie mécanique du système (terre, (S)) à la position la plus basse (A) et à la position la plus élevée (B). en déduire l'existence de forces de frottement.
- on admet que les frottements sont équivalents à une force constante $\vec{f}$ parallèle au plan incliné et de sens contraire à la vitesse de (S) et de même intensité en montant et en descendant. Calculer l'intensité f de $\vec{f}$.
- calculer la nouvelle valeur de l'énergie mécanique du système (terre, (S)), lorsque (S) repasse par (A). en déduire la nouvelle vitesse de (S) en (A).

N° 3- On réalise une expérience d'interférences lumineuses avec les fentes de Young.

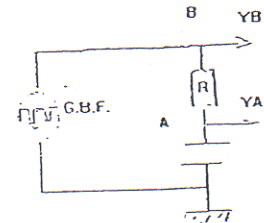
- Les fentes sont éclairées avec une onde lumineuse de longueur d'onde $\lambda = 0.588 \mu\text{m}$. l'interfrange correspondante est $I = 0.795 \text{ mm}$. calculer la distance D de l'écran aux fentes sachant que $a = 1.2 \text{ mm}$.
- Calculer, en radian, l'angle $\alpha = \angle S_1OS_2$ sous lequel on voit les deux sources du point O situé sur la frange centrale.
- le même dispositif est éclairé en lumière blanche dont les ondes lumineuses ont, dans l'air, des longueurs d'onde comprises entre $0.4 \mu\text{m}$ et $0.8 \mu\text{m}$. chaque onde donnant son propre système de franges; déterminer les longueurs d'onde de celles qui présentent une frange sombre à la distance $x = 5 \text{ mm}$ de O.

N°4- Un condensateur de capacité C est chargé avec un courant constant $I = 2.5 \mu\text{A}$ et atteint la tension $U_0 = 6 \text{ V}$.

- calculer la charge q_0 du condensateur.
- En déduire la valeur de C . (1½ pts)

Le condensateur est désormais en série avec un conducteur ohmique de résistance $R = 1 \text{ K}\Omega$ aux bornes d'un générateur basse fréquence G.B.F. Deliverant une tension varie entre 0V et 6V avec une période $T = 12 \text{ ms}$.

- Quelle est la signification physique de la constante de temps τ du dipôle RC?



مباراة إمتحانات النخول
العام الدراسي 2001_2002

مسابقة في الفيزياء (ب) جديد
المدة: 45 دقيقة

مجلس طلاب الفرع-1



Remarque: L'usage d'une calculatrice non-programmable est permis.

I. Un objet de masse 50 g possède une énergie cinétique égale à 5 joules à un instant donné.
Déterminer à cet instant, la vitesse de l'objet. (2pts)

II. Une balle de masse $m=100\text{g}$, est lancée verticalement vers le haut avec une vitesse $V=20\text{m/s}$, on néglige les frottements de l'air.

- Calculer l'énergie cinétique initiale de la balle. (2pts)
- Comparer littéralement les variations de l'énergie cinétique et potentielle de la balle entre le point de départ et le sommet de sa trajectoire. (4pts)
- En déduire l'altitude maximale atteinte par la balle.
On donne $g = 10 \text{ N/Kg}$ (2pts)

III. Une lampe de poche fonctionne avec une tension $U = 4,5 \text{ V}$ et une intensité $I = 0,19 \text{ A}$.

- Calculer la puissance électrique (2pts)
- Déterminer l'énergie électrique, sachant qu'elle a fonctionné pendant une heure. (2pts)

IV. Un courant variable d'intensité i donnée en fonction du temps selon la loi:
 $i = 2t^3$ (i en A et t en sec) parcourt un circuit d'inductance L .

- Définir l'inductance d'un circuit ne comportant pas un noyau de fer. (1pt)
- Établir l'expression de la force électromotrice d'induction (e) en fonction de l'induction (I) et du temps t . (2pts)
- Sachant qu'à $t = 2\text{sec}$ la valeur absolue de la f.e.m d'induction est de $0,6 \text{ V}$.
Calculer L . (3pts)

مباراة إمتحانات الدخول
العام الدراسي 2001_2002

مسابقة في الفيزياء (أ) جديد
المدة: ساعة واحدة



مجلس طلاب الفرع-1

Remarque: L'usage d'une calculatrice non-programmable est permis.

I. Le bombardement de noyaux de Bore, $^{10}_3B$ par des particules α est produit des noyaux d'azote dans un état excité $^{13}_7N$

1. Ecrire l'équation-bilan de cette transmutation. Identifier la particule produite.
2. L'azote $^{13}_7N$ est radio-actif β^+ Ecrire l'équation-bilan de désintégration. (2pts.)

II. Un pendule simple, de 100 cm de longueur est constitué d'une boule de M de masse 10 g (assimilable à un point matériel) suspendue à un fil inextensible de masse négligeable.

- 1) Quelle est la période pour des oscillations de faible amplitude $g=9,80 \text{ m.s}^{-2}$ (1pt)
- 2) On écarte la pendule d'un angle de 60° de sa position d'équilibre et on l'abandonne sans vitesse initiale. Calculer la vitesse de la boule M au passage par la verticale. On néglige les frottements et la résistance de l'air. (2pts)

III. On dispose d'un solénoïde, sans noyau de fer, ayant les caractéristiques suivantes:

- Noyau moyen des spires: $R=10\text{cm}$.
- Nombre totale des spires: $N=800\text{com}$.
- Longueur de la bobine: $l=40\text{ cm}$.

La bobine est traversée par un courant continue d'intensité $I=20\text{ mA}$.

- 1) Quelles sont les caractéristiques du champ magnétique créé par ce courant à l'intérieur de la bobine ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$). (2pts)
- 2) Sachant que la valeur de l'inductance L du solénoïde est 64 mH.

Quelle est la valeur du flux propre à travers le solénoïde (prendre $\pi^2 = 10$) (1½pt)

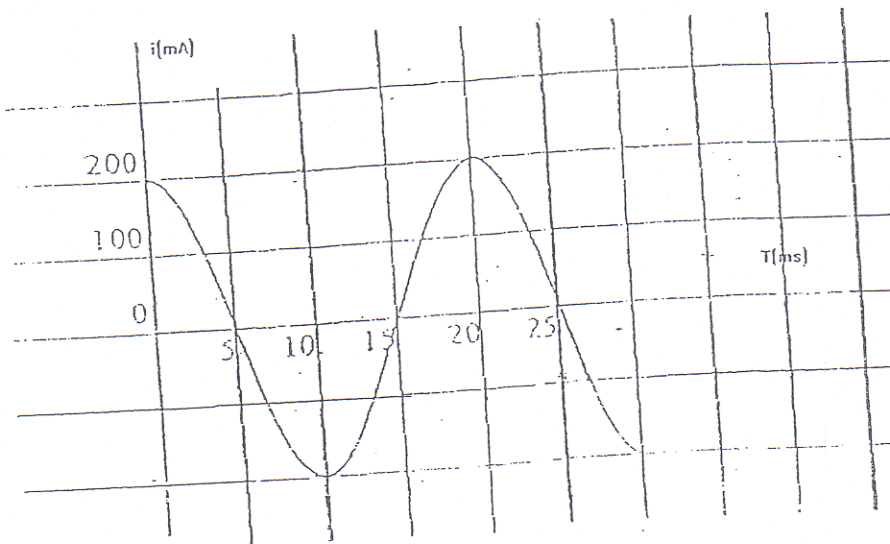
- 3) Calculer la valeur de la f.é.m d'auto induction. (1½pt)

Tourner la page S.V.P

IV.A. Un dipôle est traversé par un courant alternatif sinusoïdale dont l'expression de L'intensité instantanée est $i = 5,6 \sin(100 \pi t + \frac{\pi}{3})$ (i en A; t en S).

- 1) Calculer la valeur maximale et efficace de i. (2pts)
- 2) Calculer la période et la fréquence de i. (1½pt)
- 3) Quelle est la phase de i à un instant t? En déduire celle à t=0. (1pt)

B. Le graphe de la figure suivante donne l'évolution de l'intensité instantanée i du courant – sinusoïdal traversant un circuit.



- 1) Quelle est la valeur maximale de i? En déduire sa valeur efficace. (1pt)
- 2) Calculer la fréquence de i. (1½pt)
- 3) Ecrire l'expression de i en fonction du temps. (3pts)

