620.29.67.80 Kemo

REPUBLIQUE DE GUINEE
Travail – Justice – Solidarité.

LE GUIDE PRATIQUE DU BAC

Bonne chance à nous tous Amen!

Mougna Kouyaté admis au bac

PHYSIQUE

(BAC, SM/SE, 2002 – 2015)

A VOTRE SERVICE POUR VOTRE SUCCÈS

M KONATE Cheickna
Ingénieur Electrotechnique
Contact : 664 – 66 – 00 - 20

Adresse de l'élève :

Prénoms : Kémo Nom : Lomaru

Classe : T S Eg Lycée : Josip Broz Tito

620-29-67-80
654-09-53-82

Contact : 660-40-31-28 Année scolaire : 2014 - 2015

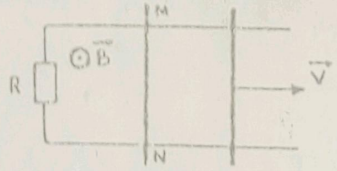
Lomaru

SUJETS DE TYPE BAC.
(BAC : 2002 À 2015).

..... Sujet 1 : BAC, SM, 2002. .....

Deux rails conducteurs de résistance négligeable, séparés par une distance l = 25cm sont placés dans un plan horizontal, Une tige métallique rigide, de masse négligeable, perpendiculaire aux rails peut glisser sans frottement dans une direction parallèle aux rails. Soit r = 0,5 Ω , la résistance de la longueur l se cette tige. Les deux rails sont reliés par un conducteur ohmique de résistance R = 0,5Ω. L'ensemble est placé dans un champ magnétique $\vec{B}$ d'intensité 1 tesla, perpendiculaire au plan des rails. On déplace la tige à vitesse constante v = 10m/s de gauche à droite.

1) Préciser le sens du courant induit en le justifiant.
2) Calculer la force électromotrice d'induction et l'intensité du courant induit.
3) Montrer qu'une force électromagnétique est créée au cours de ce déplacement. Donner ses caractéristiques.
4) Calculer la puissance nécessaire pour effectuer ce déplacement.



..... Sujet 2 : Bac, SE, 2002 .....

1- Un corps de masse m décrit à vitesse constante, autour d'un astre de masse M, une orbite circulaire de rayon R.
Trouver une relation entre la période de ce corps et le rayon R (loi Kepler).
2) Application : La Terre décrit autour du soleil une orbite sensiblement circulaire de 150.10^6 km de rayon en 365 jours. La Lune décrit autour de la Terre une orbite de 380000 km de rayon en 28 jours environ. Déduire de ces données un ordre de grandeur de la masse du soleil. On donne masse de la Terre $M_T = 6.10^{24}$ kg.

..... Sujet 3 : Bac, SM, 2003 .....

A – Théorie.

1) Après avoir défini la force de Lorentz, dégager la différence entre une force électrostatique $\vec{F}_e$ et une force magnétique $\vec{F}_m$.
2) Montrer que la valeur du champ de pesanteur à la surface d'un astre ne dépend que du rayon R et de la masse volumique moyenne ρ de cet astre.

B – Pratique.

Un condensateur de capacité C = 200 nF, préalablement chargé sous la tension U_o = 20 V se décharge à travers une bobine d'inductance L et de résistance négligeable. On observe des oscillations électriques de période T_o = 1,26 ms. = 1,26 m

1) Calculer la valeur de l'inductance L.
2) La période T_o du circuit dépend-elle de la valeur U_o de la tension de charge ?

.....Sujet 4 : Bac, SE, 2003 .....

A – Théorie.

1 – Dégager l'analogie entre un aimant droit et un solénoïde.
2 – Comment mettre en évidence l'existence du champ magnétique terrestre ? Donner l'expression de sa composante horizontale.
3 – Expliquer comment met-on en évidence l'émission photoélectrique.

B –Pratique.

Un photon de longueur d'onde $\lambda = 3{,}0.10^{-12}$ m, est diffusé par un électron libre au repos, dans une direction faisant un angle $\theta = 60°$ avec la direction initiale.
1 – Quelle est la longueur d'onde λ' du photon diffusé ?
2 – Calculer l'énergie cinétique acquise par l'électron ainsi que le module V de sa vitesse.

..... Sujet 5 : Bac, SM, 2004 .....

A – Théorie.

1 – Enoncer la loi de Laplace.
2 – Démontrer que dans un mouvement rectiligne uniformément varié,les espaces parcourus pendant des intervalles de temps successifs de même valeur θ, forment une progression arithmétique de raison $r = a.\theta^2$.

B – Pratique.

Une balle est lancée verticalement sans rotation propre, vers le haut à partir du sol. Elle atteint une hauteur maximale h = 20 m et retombe verticalement.
On néglige la résistance de l'air.
1 – A l'aide du théorème de l'énergie cinétique ou de l'énergie mécanique, Calculer la vitesse initiale de cette balle.
2 – Etablir l'équation horaire $t \longrightarrow z(t)$.
Quelle est le temps mis par la balle pour revenir à son point de lancement

..... Sujet 5 : Bac, SE, 2004 .....

Un solénoïde comportant 400 spires de diamètre 10 cm et parcouru par un courant d'intensité I = 10 A est placé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ d'intensité $B = 10^{-2}$ T, perpendiculaire à son axe.
1- Quelle est l'action de $\vec{B}$ sur le solénoïde libre de se déplacer ?
2- Calculer le travail des forces électromagnétiques dans ce déplacement et en préciser le signe.

..... Sujet 6 : Bac, SM, 2005 .....

A – Théorie.

a) Expliquer le phénomène de diffraction de la lumière.
b) Citer quelques applications de l'effet photoélectrique.
c) Expliquer la notion d'impesanteur ou d'apesanteur.

B – Pratique.

I – Une bobine de résistance négligeable est associée à un condensateur de 50 μF. Calculer son inductance pour que la fréquence des oscillations obtenues soit 440 Hz.

II- Un solénoïde comportant 400 spires de diamètre 10 cm et parcouru par un courant d'intensité I = 10A est placé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ d'intensité $B= 10^{-2}$ T perpendiculaire à son axe.
1 – Quelle est l'action de $\vec{B}$ sur le solénoïde libre de se déplacer ?
2 – Calculer le travail des forces électromagnétiques dans ce déplacement et en préciser le signe.
III- Une boule sphérique indéformable de masse m = 10 kg, roule sans glisser sur une table horizontale.
1 – Quelle est la trajectoire de son centre d'inertie ?
2 – Calculer la vitesse de son centre d'inertie pour que l'énergie cinétique cette boule soit de 16 J.
IV – Un noyau de béryllium 10 a une masse de 10,0113 u. Le béryllium 10 est noté $^{10}_{4}Be$. La masse d'un neutron est $m_n = 939,6$ MeV/C^2 , la masse d'un proton est $m_p = 938,3$ MeV/C^2. Calculer en Mev l'énergie moyenne de liaison par nucléon du béryllium 10. On donne : 1u = 931.5 MeV/C^2.

Sujet 7 : Bac, SE, 2005

I – On relit les armatures d'un condensateur de capacité C= 100 µF préalablement chargé, aux bornes d'une bobine d'inductance L = 0,1 H et de résistance négligeable.
a) Calculer la pulsation ω_o des oscillations électriques qui prennent naissance.
b) Quelle est la période propre T_O correspondante ? Quelle est la fréquence propre N_0 ?
II- A partir du sol horizontal, une bille de masse m, est lancée avec une vitesse V_0= 12 m/s, suivant un angle de tir $\alpha = 30°$.
a) Etablir les équations horaires des coordonnées d'un point de sa trajectoire.
b) Donner l'équation de la trajectoire.
c) Calculer la portée du lancé de la bille et sa flèche.
III – Une tension instantanée (en volts) $u = 15\cos 200\pi t$; est établie aux bornes d'une bobine non résistive d'inductance L = 150 mH.
a)Quelle est la fréquence de la tension utilisée ?
b) Quelle est l'intensité efficace du courant?
c) Quelle est l'intensité instantanée du courant qui traverse la bobine ?
IV – Un ascenseur initialement immobile de masse m = 800 kg parcourt une distance d = 7 m en un temps t = 2 s.
a) Calculer la tension T du câble de suspension pendant cette phase du mouvement que l'on supposera uniformément accélérée ($g = 10$ m/s^2).

Sujet 8 : Bac, SM, 2006

A- Théorie
1 - Enoncer la loi de Lenz.
2– Enoncer les trois lois de Kepler et expliquer la notion d'impesanteur.
3-Expliquer le phénomène d'interférences des ondes lumineuses.
4- Citer quelques applications de l'effet photoélectrique.
B – Pratique.
On associe en série, un condensateur de capacité C et une bobine de résistance R et d'inductance L. L'ensemble est alimenté par un courant de tension

sinusoïdale (S) de fréquence f. On mesure les tensions efficaces aux bornes de (S), aux bornes de la capacité et aux bornes de la bobine. ; on remarque que ces trois tensions sont égales.

a) Calculer l'inductance L et la capacité C en fonction de la résistance R et de la pulsation ω.

Applications numériques : R = 5 Ω ; la fréquence du courant f = 50Hz.

b) Calculer dans les mêmes conditions le déphasage φ du courant i par rapport à la tension u aux bornes de (S).

c) Si l'on modifie la fréquence f du courant, les trois tensions efficaces restent-elles égales ?

..... Sujet 9 : Bac, SE, 2006 .....

I – Un pendule simple de masse m = 100 g et de période 1 seconde, écarté de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha = 60°$ s'arrête après 500 oscillations. Quelle devrait être en watts la puissance d'un dispositif électrique capable d'entretenir son mouvement ?

II – Calculer le rayon de la trajectoire d'un électron animé d'un mouvement dont la vitesse est de 10^7 m/s et soumis à un champ magnétique uniforme de direction orthogonale au vecteur vitesse d'intensité $B = 14,5.10^{-5}$ T. Calculer la fréquence de sa révolution et la période correspondante.

On donne : $m = 9,1.10^{-31}$ kg ; $e = 1,6.10^{-19}$ C.

..... Sujet 10 : Bac, SM, 2007 .....

I – Un système mécanique est formé de trois masses identiques de valeur m,situées en trois points A,B,C sommet d'un triangle équilatéral de coté l.

a) Où se trouve le centre d'inertie des deux masses placées aux points A et B ?

b) En déduire le centre d'inertie du système des trois masses.

c) Pouvait-on prévoir ce résultat ?

II – Les nombres d'onde des raies spectrales de l'atome d'hydrogène peuvent être calculés par l'expression :

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

Dans laquelle n_1 et n_2 sont des entiers avec $n_2 > n_1$.La constante $R_H = 1,0973.10^7 m^{-1}$

a) Sachant que les radiations visibles ont des longueurs d'ondes comprises entre 0,4 µm et 0,8 µm ; montrer que dans ce domaine on a nécessairement $n_1 = 2$.

b) Déterminer le nombre de raies dans le spectre visible et la longueur d'onde de chacune d'elles.

c) Calculer la longueur d'onde correspondant à $n_1 = 1$et $n_2 = 2$ ainsi qu'à $n_1 = 3$ et $n_2 = 1$ et préciser à quels domaines de radiation elles appartiennent.

III – Un enfant chaussé de patin à roulette se déplace sur un sol parfaitement lisse et horizontal à la vitesse constante de 4 m/s. Au cours de son mouvement il reçoit un ballon de masse m = 800 g lancé à la vitesse V = 10 m/s dans le sens opposé au mouvement. Il bloque le ballon.

a) Quels sont le sens et la vitesse du mouvement de l'ensemble (enfant - ballon) ?

b) L'enfant renvoie le ballon devant lui avec une vitesse de 10 m/s (par rapport au sol).Calculer la nouvelle vitesse de l'enfant sachant que sa masse et celle des patins est égale 50 kg.

..... Sujet 11 : Bac, SE, 2007 .....

I – Sur deux rails parallèles conducteurs, d'écartement l situés dans un plan horizontal, peut glisser sans frottement une tige conductrice MN qui leur est perpendiculaire. On relit les rails par un conducteur ohmique. L'ensemble du circuit ainsi constitué possède une résistance R que l'on considérera constante. Ce circuit est entièrement soumis à l'action d'un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ vertical, orienté vers le haut. On déplace MN parallèlement à elle-même avec une vitesse V constante. Il apparaît dans MN un champ électromoteur ; Préciser ses caractéristiques. Calculer la force électromotrice induite dans la tige MN.

2) Calculer l'intensité du courant induit qui apparaît dans la tige MN et préciser son sens.

3) Déterminer les caractéristiques de la force électromagnétique qui s'exerce sur MN au cours du déplacement.

4) Evaluer la puissance mécanique que l'on doit fournir pour maintenir constante la vitesse de MN. On donne : l = 20 cm ; R = 2 Ω ; B = 0,5 T ; V = 5 m/s.

II- 1) Le seuil photoélectrique de la cathode d'une cellule se situe à λ_0 = 0,5 µm. Quelle est la vitesse maximale de sortie des électrons de la cathode ? Déterminer la valeur du potentiel d'arrêt.

2) La longueur d'onde λ_0 = 0,5 µm. La tension appliquée à la cathode est égale U = 75 V. Quelle est l'énergie cinétique maximale des électrons qui arrivent sur l'anode ? On donne : h = $6,62.10^{-34}$ J.s ; C = 3.10^8 m/s ; m_e = $9,1.10^{-31}$ kg.

..... Sujet 12 : Bac, SM, 2008 .....

I – Un solénoïde de longueur l = 80 cm est formé d'une couche de spires jointives de rayon r = 3 cm. Le fil conducteur de diamètre d = 0,8 mm et de résistivité $\rho = 8.10^{-8}$ Ω.m est revêtu d'un isolant d'épaisseur négligeable.

a) Calculer la résistance R et l'inductance L de ce solénoïde.

b) Donner l'expression de l'intensité instantanée i = f(t) quand la bobine est alimentée sous une tension u = 5sin3000t.

II – Un automobiliste roule sur un tronçon d'autoroute rectiligne à la vitesse de 126 km/h .Soudain un obstacle fixe apparaît sur la voie à une distance D = 100 m. Le conducteur freine immédiatement et réduit sa vitesse à 90 km/h au bout d'une durée Δt = 1,6 s.

1) Calculer la valeur de la décélération (accélération négative) supposée constante.

2) Si l'on suppose que la décélération de l'automobile reste constante, à quelle distance de l'obstacle la voiture va-t-elle s'arrêter ?

3) On envisage maintenant cette éventualité : le conducteur ne réagit pas tout de suite et commence à freiner 1 s après l'apparition de l'obstacle. Il impose alors à son véhicule la décélération calculée ci-dessus. A quelle distance de l'obstacle l'automobile va- t – elle s'arrêter ?

..... Sujet 13 : Bac, SE, 2008 .....

A – Théorie.

Le rayonnement radioactif : composition, caractéristiques et propriétés.

B - Pratique

I – On lance un projectile de masse m = 100 g avec une vitesse initiale V_0 = 30 m/s à partir du sol horizontal. L'angle du tir vaut $\alpha = 60°$.

1- Déterminer l'équation de la trajectoire dans un repère lié au sol, dont l'origine coïncide avec le point de lancement

2- Calculer la flèche du tir.

3- Quelle doit être la valeur de l'angle de tir pour que la flèche soit maximale ? Quelle hauteur le projectile atteint-il alors ?

4- Calculer l'énergie cinétique du projectile lorsqu'il atteint le point culminant.

II- Soit N_o, le nombre de particules dans une certaine masse de polonium 210 à l'instant initial. Le nombre N de ces particules présentes à l'instant t est donné par la relation : $N = N_0.e^{-0,005t}$;

t est exprimé en jours.

1- Quelle est la demi-vie radioactive T du polonium 210 ?

2- Quelle est la fraction des particules restantes aux temps 2T, 3T ?

3- Construire le graphe qui donne les variations de N en fonction de t.

III- La fréquence de la tension sinusoïdale délivrée par un générateur est N = 200 Hz. Calculer l'impédance des dipôles suivants, lorsqu'ils sont branchés à ses bornes :

a) Un conducteur ohmique de résistance R = 23 Ω.

b) Un condensateur de capacité C = 80 µF.

c) Une bobine d'inductance L = 34mH et de résistance négligeable.

.... Sujet 14 : Bac, SM, 2009 .....

I- La capacité d'un condensateur soumis à une tension U_0 = 200 V est 5 µF. On le relit aux bornes d'une auto-inductance L = 16 mH.

a) Quelle est la charge portée par le condensateur à l'instant t = 0 ?

b) Quelle est l'énergie emmagasinée dans le condensateur à l'instant t = 0 ?

c) Quelle est la fréquence propre des oscillations ?

d) Calculer l'intensité maximale qui traverse le circuit.

II- On fait glisser le long de la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontale une masse m = 5 kg. La somme $\vec{R}$ supposée constante, des forces de contact reparties en surface sur le plan par le solide fait un angle β avec la normale au plan.

a) Exprimer le vecteur accélération du mobile en fonction de α , β , m, R et g.

b) Abandonné sans vitesse initiale, le mobile parcourt une distance l = 15 m en un temps t = 2 s. Calculer l'accélération lorsque g = 10 m/s^2.

c) Calculer l'angle β et la norme de $\vec{R}$.

III – La désintégration radioactive du polonium 210 peut s'écrire :

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{a}_{b}X + {}^{206}_{82}Pb .$$

a) Déterminer a , b et X . De quel type de radioactivité s'agit-il ?

b) Calculer en MeV, l'énergie libérée lors de la désintégration du noyau de polonium 210.

c) En supposant qu'il n'y a pas d'émission γ secondaire, calculer en MeV, l'énergie cinétique ainsi que la vitesse de la particule ${}^{a}_{b}X$ émise. On donne :

m_{Po} = 210,0482 u ; m_{Pb} = 206,0385 u ; m_α = 4,00150 u ; 1 u = 931,5 MeV/C^2.

Maurice :

IV - On réalise une expérience d'interférences lumineuses à l'aide du dispositif des fentes de Young pour lequel a = 1 mm et D = 2 m.
Le système est éclairé par une lumière monochromatique de longueur d'onde 400 nm. Calculer la valeur de l'interfrange. Quelle est la nature de la frange centrale ?

..... Sujet 15 : Bac, SE, 2009 .....

I – On monte en série sous une d.d.p , sinusoïdale de valeur efficace 220 V, de fréquence 50 Hz, une résistance R, un condensateur et un ampèremètre dont la résistance est négligeable. L'ampèremètre indique 4 A et un voltmètre branché aux bornes de la résistance indique 96 V. On demande de calculer :
a) l'impédance du circuit et la valeur de la résistance R ;
b) la capacité du condensateur et la tension à ses bornes.
c) le facteur de puissance du circuit et la puissance moyenne mise enjeu.
II – Un voyageur en retard, court le long d'un quai à la vitesse constante de valeur V = 5 m/s. Quand il est à 15 m du dernier wagon, le train démarre avec une accélération constante de 1 m/s^2.
1 - Ecrire dans un même repère les équations horaires du voyageur et du dernier wagon considérés comme des points matériels.
2 – Montrer que le voyageur ne peut pas rattraper le train.
3 – Quelle sera la distance minimale entre le voyageur et le dernier wagon?
III – On réalise une expérience d'interférences lumineuses à l'aide du dispositif des fentes de Young pour lequel a = 1mm et D = 2 m. Le système est éclairé par une lumière monochromatique de longueur d'onde λ = 0,70 µm.
a) Calculer la valeur de l'interfrange.
Quelle est nature de la frange centrale ?
b) Quelle est la fréquence de la radiation ?

..... Sujet 16 : Bac, SM, 2010 .....

I – On réalise des interférences optiques avec le dispositif des trous de Young. Les sources secondaires S_1 et S_2 émettent des ondes lumineuses dont la fréquence est $5,093 .10^{14}$ Hz. En un point M du champ d'interférence la différence de marche δ = 5,89 µm.
1 – Calculer la longueur d'onde de la lumière émise.
2 – Les ondes arrivent-elles en M en phase ou en opposition de phase?
II – Un satellite artificiel de centre d'inertie S tourne autour de la Terre .
Son orbite est assimilable à un cercle de même centre O que celui de Terre.
Le point S est à une altitude constante h.
a) Montrer que le mouvement circulaire de S est uniforme.
Dans quel repère ce résultat est-il valable ?
b) Donner le module V de la vitesse de S en fonction de R_T , rayon de la Terre, h et g_0 intensité du champ gravitationnel à la surface de la Terre.
c) Exprimer la période T de révolution du satellite en fonction de R_T, h et g_0.
Montrer que : $\frac{T^2}{(R_T + h)^3}$ = constante ;
ce qui constitue un cas particulier de la 3ème loi de Kepler.
d) On donne : g_0 = 10 m/s^2 ; R_T = 6400 km ; h = 1000 km.

Calculer V et T.

III – Un dipôle constitué d'un résitor en série avec un condensateur, consomme une puissance moyenne P = 100 W, quand on applique à ses bornes une tension sinusoïdale de valeur efficace U = 120 V et de fréquence 50 Hz. L'intensité efficace du courant est alors I = 2 A. Calculer :

1 – la résistance R et l'impédance du dipôle ;

2 - le facteur de puissance du circuit ;

3 – la capacité du condensateur.

III – Le thorium $^{227}_{90}Th$ est émetteur radioactif α.

1 - Définir la radioactivité α.

2 – Ecrire l'équation bilan de sa désintégration radioactive sachant qu'elle conduit au radium Ra.

..... Sujet 17: Bac, SE, 2010 .....

I – Soit une cellule photoélectrique en césium dont l'énergie d'extraction d'un électron est W_0 = 1,88 eV. Cette cellule est éclairée par une radiation monochromatique de longueur d'onde λ = 0,496 µm.

a) Cette radiation peut-elle produire l'effet photoélectrique ? Justifier votre réponse.

b) Calculer l'énergie cinétique maximale des électrons à la sortie du métal ainsi que leur vitesse.

II - Un pendule simple de masse m = 100 g et de période 1 seconde, écarté de sa position d'équilibre d'un angle α = 60° s'arrête après 500 oscillations. Quelle devrait être en watts la puissance d'un dispositif électrique capable d'entretenir ce mouvement ?

III– Le polonium 210 se désintègre en émettant de particules α, selon l'équation bilan : $^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{4}_{2}He + Pb$.

1 – Déterminer le numéro atomique et le nombre de masse de l'isotope de plomb Pb obtenu en rappelant les règles qui permettent d'équilibrer cette équation bilan.

2 – Quelle est en Joules et en électronvolts l'énergie libérée par la désintégration d'un noyau de polonium 210 ?

On donne : m_{Po} = 210,05 u ; m_{α} = 4,00u ; m_{Pb} = 206,04 u ; 1 u =931,5 MeV/C^2 ; C = 3.10^8 m/s ; 1 MeV = $1,6.10^{-13}$ J.

IV – L'intensité instantanée du courant qui circule dans un dipôle (R.L.C) série est en mA : i = 8,5.cos(200πt).

1 – Quelle sont la fréquence et la valeur efficace de ce courant ?

2 – On donne : R = 100 Ω ; L = 150 mH ; C = 50 µF.

Calculer l'impédance Z du circuit.

3 – Calculer la tension efficace aux bornes du dipôle.

..... Sujet 18 : Bac, SM, 2011 .....

A – Théorie.

1- Définir la chute libre d'un solide. Indiquer les conditions expérimentales et donner les équations horaires du mouvement.

2 – Définir un oscillateur élastique en translation ; la période propre et la fréquence des oscillations libres.

3 – Quelles sont les lois de conservation qui régissent une désintégration nucléaire spontanée ? Préciser les.

B – Pratique.

I – Une bobine B d'inductance L et de résistance R est montée en série avec un condensateur de capacité C. L'ensemble est alimenté sous une tension sinusoïdale de valeur efficace 12 V et de fréquence 50 Hz.

On mesure les tensions efficaces U_B , U_C respectivement aux bornes de la bobine et aux bornes du condensateur. On obtient : $U_B = 10,2$ V ; $U_C = 16$ V.

L'ampèremètre thermique inséré dans le circuit indique I = 0,6 A. Calculer :

1 - Les impédances Z_C , Z_B et Z de l'ensemble.

2 – Les valeurs de la résistance R et de l'inductance L de la bobine.

II – Un dispositif permet d'enregistrer à des intervalles de temps égaux, les positions d'un point matériel en mouvement rectiligne.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

t(s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
X(cm)	5	15	29	47	69	95	124,5	154,5	184,5	214,5	244,5

1- Montrer que le mouvement admet une première phase uniformément accélérée et calculer son accélération. Etablir l'équation du mouvement dans cette phase.

2 – Montrer que le mouvement devient uniforme vers la fin de l'enregistrement. Etablir l'équation horaire pour cette phase.

On considère qu'a l'instant initial $V = V_0 = 0$.

..... Sujet 19 : Bac, SE, 2011 .....

A- Théorie.

1 – Quelles sont les lois de conservation qui régissent une désintégration nucléaire spontanée ? Enoncer ces lois.

2 – Expliquer le phénomène d'interférences des ondes.

3 – Enoncer le théorème du centre d'inertie d'un système et donner son expression.

4 – Décrire une expérience mettant en évidence le caractère ondulatoire de la lumière. Faire le schéma et préciser les conditions requises.

B – Pratique.

I – Un cadre conducteur carré, parcouru par un courant continu, est placé dans un champ magnétique uniforme. Le plan du cadre est parallèle aux lignes de champ, ses cotés font un angle de 45° avec la direction du champ. Représenter les forces de Laplace exercées sur chaque coté du cadre. Comparer leurs valeurs.

II - La vitesse linéaire d'un mobile ponctuel en mouvement circulaire uniforme est de 14 m/s. Calculer :

a) – sa vitesse angulaire si le rayon de la trajectoire est de 2 m.

b) sa fréquence.

II – On donne la réaction nucléaire suivante :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{236}_{92}U .$$

Calculer :

a) La perte de masse $\Delta m = \sum m_{avant} - \sum m_{après}$.
b) L'énergie Q libéré ou fournie par l'extérieur en Joules, puis en MeV.
On donne : m(^{235}U) = 234,99332 u ; m(^{236}U) = 235,99496 u.

..... **Sujet 20 : Bac, SM, 2012** .....

A- Théorie.

1- Donner les applications pratiques de la loi de Laplace.
2- Expliquer la notion d'apesanteur.
3- Enoncer la loi de Lenz.

B Pratique.

I – On applique aux bornes d'une lampe d'inductance L = 0,636 H une tension continue de 100 V ; l'intensité du courant qui la traverse est 0,50 A. On remplace cette tension par une tension alternative de la forme $u = U_m.\sin\omega t$, de valeur efficace égale à 100 V et de fréquence 50Hz.
a) Calculer l'impédance de la bobine et l'intensité efficace.
b) Exprimer l'intensité sous la forme $i = I_m \sin(\omega t + \varphi)$.
c) Quelle est la quantité de chaleur dégagée dans la bobine 5 minutes après le passage du courant ?
d) On place en série avec la bobine précédente une batterie de condensateurs dont on peut faire varier la capacité. Quelle devrait être la capacité du condensateur pour que le facteur de puissance soit égal à 1 ?
II – Un automobiliste roule à la vitesse de 126 km/h sur un tronçon de l'autoroute. Soudain un obstacle fixe apparaît sur la voie à une distance D = 100 m.
Le conducteur freine immédiatement et réduit sa vitesse à 90 km/h au bout d'un temps t = 1,6 s.
a) Calculer la valeur de la décélération (supposée constante).
b) Si l'on suppose que la décélération reste constante, à quelle distance de l'obstacle la voiture va-t-elle s'arrêter?
c) On suppose maintenant que le conducteur ne réagit pas tout de suite et commence à freiner une seconde après l'apparition de l'obstacle. S'il maintient la décélération calculée en a) ; à quelle distance de l'obstacle la voiture va-t-elle s'arrêter ?

..... **Sujet 21 : Bac, SE, 2012** .....

A- Théorie.

1 – Définir les termes suivants : radioactivité, interfrange, potentiel d'arrêt.
2 - Enoncer les lois de Kepler et expliquer la notion d'impesanteur.

B – Pratique.

I – Dans une expérience sur les interférences lumineuses avec les fentes de Young, on a effectué les deux mesures suivantes :
mesure de 10 interfranges avec une lumière monochromatique connue λ =589 µm, on trouve d_0 = 17,7 mm ; mesure de 10 interfranges avec une radiation de longueur d'onde inconnue, on trouve d_1 = 13,1 mm.
Calculer la longueur d'onde de la radiation inconnue.
A quel domaine du spectre appartient elle ?
II – Un proton de masse $m_P = 1,67.10^{-27}$ kg et de charge $q = 1,6.10^{-19}$ C, arrive sur une grille A avec une énergie cinétique E_C = 2 eV et perpendiculairement à la

grille. La grille A est placée parallèlement à une seconde grille B. A et B sont distantes de d = 12 cm. On établit entre les grilles A et B une tension U_{AB} = 1000 V

1 – Calculer la vitesse du proton en A.

2 – Déterminer la valeur du champ électrique existant entre les grilles A et B.

3 – Calculer l'énergie cinétique et la vitesse du proton en B.

4 – Calculer la durée du parcours AB.

..... Sujet 22 : Bac, SM, 2013 .....

A- Théorie.

1 – Par une série de désintégrations radioactives l'uranium $^{238}_{92}U$ se transforme en plomb $^{206}_{82}Pb$. Certaines étapes correspondent à une radioactivité α et les autres à une radioactivité β^-. Ecrire l'équation de la transformation globale et déterminer le nombre de particules α et β^- émises.

B – Pratique.

I – On lance un projectile avec une vitesse de 30 m/s à partir du sol horizontal. L'angle de tir vaut 60°.

1 – Déterminer l'équation de la trajectoire dans un repère lié au sol dont l'origine coïncide avec le point de lancement.

2 – Calculer la flèche du tir.

3- Quelle doit être la valeur de l'angle de tir pour que la flèche soit maximale ? Quelle hauteur le projectile atteint-il alors ?

4 – En quel point E le projectile atteint-il un plan incliné d'un angle de 30° sur l'horizontale ?

II – Un dipôle (R.L.C) série est constitué d'un conducteur ohmique de résistance R = 50 Ω, d'une bobine d'inductance L = 45 mH de résistance r = 10 Ω et d'un condensateur de capacité C = 10 μF. On alimente ce dipôle par une tension sinusoïdale de tension efficace 6 V et de fréquence 100 Hz. Calculer :

a) l'intensité efficace du courant.

b) la tension efficace aux bornes de chaque composant.

III – On éclaire une cellule photoélectrique avec une lumière monochromatique de longueur d'onde 0,50 μm dont la cathode est en potassium de longueur d'onde seuil λ_0 = 0,55 μm. Calculer la vitesse maximale des électrons émis.

..... Sujet 23 : Bac, SE, 2013 .....

A- Théorie.

1 – Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

2 – Définir l'effet photoélectrique et citer quelques applications.

B – Pratique.

I – Un solide de masse 5 kg glisse en suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné.

a) On donne au plan l'inclinaison α = 30°, le solide est dans ces conditions, animé d'un mouvement de vitesse constante de 3,6 km/h.

Montrer que le solide est nécessairement soumis à une force de frottement $\vec{f}$.

Quelle est la valeur de $\vec{f}$?

b) La force de frottement garde la valeur précédente, mais on donne désormais au support l'inclinaison β = 45°. Calculer l'accélération du solide.

Faya Millimouno T.S.E

Bonne chance au Bac

II – Une bobine de résistance R et d'inductance L, est soumise à une tension constate de 20 V. L'intensité du courant vaut alors 2,5 A. On lui applique ensuite une tension $u = 18\sqrt{2}\cos(100\pi t)$, l'intensité efficace a alors la valeur de 2 A. Calculer les valeurs de l'inductance L et de la résistance R.

III – Calculer en Joules et en MeV, l'énergie libérée lors de la désintégration d'un noyau de radium : $Ra \longrightarrow Rn + \alpha$.

On donne la masse des noyaux : Radium : 226,0960 u; Radon : 22,0869 u; Hélium : 4,0026 u ; 1 u =931,5 MeV/C^2.

..... **Sujet 24 : Bac, SM, 2014** .....

I – Théorie.

1°) Enoncer la loi de l'attraction universelle.

2°) Etablir la relation générale liant la longueur d'onde λ des raies spectrales à l'émission d'énergie de la transition électronique en électronvolt (eV).

II – Pratique.

Problème 1 :

Un archer tire une flèche sur un objectif et désire qu'elle atteigne le centre d'une cible placée à la distance D = 50 m et à la hauteur h = 0,5 m au – dessus de la ligne horizontale au départ.

1°) Etablir l'équation de la trajectoire du centre d'inertie G de la flèche.

2°) Quelle est la valeur de l'angle d'inclinaison de la flèche, au départ par rapport au plan horizontal lorsque la vitesse initiale $V_0 = 50\ m.s^{-1}$?

3°) Quelle est la solution la plus probable ? (On négligera la résistance de l'air et on prendra g = 9,8 u SI).

Problème 2 :

L'énergie d'une particule est égale à 938 Mev. Quelle est la vitesse de la particule et sa quantité de mouvement lorsque son énergie totale devient le double de son énergie au repos. Données : $C = 3.108\ m.s^{-1}$; $e = 1,6.10^{-19}$ C.

Problème 3 :

On considère une spire de rayon R = 10 cm, constituée d'un tour de fil conducteur de diamètre d = 0,1 mm et de résistivité $\rho = 1,6.10^{-8}\ \Omega.m$; elle est placée dans un champ magnétique horizontal d'intensité B = 0,2 T.

On la soumet à un mouvement de rotation de façon uniforme à l'aide d'un moteur autour de son diamètre vertical à la fréquence f = 50 Hz.

1°) Calculer l'intensité du courant induit dans la spire.

2°) Quelle est l'intensité efficace I du courant ?

..... **Sujet 25 : Bac, SE, 2014** .....

I – Théorie.

Enoncer : la loi de Faraday – Lenz, la 4ème loi de Newton et la 3ème loi de Kepler.

II – Pratique.

Problème 1 :

L'ordre d'interférence en un point M d'un champ où se produisent les interférences est égal à 6 ; la longueur d'onde de la lumière incidente étant λ = 589 nm.

1°) Calculer la différence de marche des deux faisceaux issus des sources cohérentes.

2°) On éclaire les sources par la lumière blanche formées des radiations dont les longueurs d'onde sont comprises entre 400 nm et 750 nm.
Quelles sont les longueurs d'onde des radiations pour lesquelles on observe un minimum d'intensité au point M ?

Problème 2 :

Une pièce d'artillerie est orientée d'un angle de 45° par rapport au plan horizontal. Un objectif placé sur le même plan horizontal est atteint 38,1 s après la mise à feu. En négligeant la résistance de l'air et en prenant $g = 9,8\ m.s^{-2}$; calculer :

1°) la vitesse initiale du projectile ;
2°) la distance à laquelle est placé l'objectif.

Problème 3.

Le réacteur d'un sou–marin nucléaire fonctionne à l'aide d'uranium enrichi en isotope $^{235}_{92}U$, l'uranium $^{234}_{92}U$ n'étant pas fissile.

1°) Quelle est la composition des nucléides cités ?
2°) Les noyaux d'uranium 235 subissent la réaction suivante :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{94}_{38}Sr + {}^{140}_{54}Xe + 2{}^{1}_{0}n$$

Calculer la masse d'uranium enrichi consommé en 30 jours par le sou–marin dont le réacteur fournit une puissance de 25 MW.

Données : $m(^{235}_{92}U) = 234,9942\ u$; $m(^{94}_{38}Sr) = 93,9154\ u$; $m(^{140}_{54}Xe) = 139,9252\ u$;
$m_n = 1,009\ u$; $1u = 1,66.10^{-27}\ kg = 931,5\ Mev/C^2$.

Sujet 26: Bac, SM, 2015

A – Théorie.

1°) Enoncer la troisième loi de Kepler et la démontrer pour les planètes ayant une trajectoire circulaire.
2°) Enoncer la loi de Laplace et donner son expression mathématique.

B- Pratique.

I – Un mobile de masse m = 20 kg, lancé avec une vitesse initiale $V_0 = 4\ m.s^{-1}$ monte en un mouvement de translation rectiligne, le long d'une ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 20°$ par rapport au plan horizontal Les forces de résistance sont équivalentes à une force unique f opposée à la vitesse et de norme supposée constante f = 40 N.

1°) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer la distance parcourue par le mobile avant qu'il ne s'arrêter.
2°) Arrivée au sommet de sa trajectoire, le mobile redescent.
Indiquer sur un schéma les forces extérieures appliquées à ce mobile au cours de la descente. Qu' y a-t-il de changé par rapport à la montée ?
3°) Calculer la vitesse avec laquelle le mobile repasse par sa position initiale.
Quelle serait cette vitesse si les forces frottement étaient négligeables ?
On donne : $g = 9,8\ m.s^{-2}$; $\sin 20° = 0,34$.

II – Un solénoïde de longueur l = 40 cm, comportant 1250 spires par mètre, de rayon R = 2 cm, est parcouru par un courant I = 5 A.

1°) Ce solénoïde est-il infiniment long ? Justifier votre réponse.
2°) Calculer le champ magnétique créé au centre O du solénoïde par le passage du courant.

3°) En supposant que le champ magnétique est uniforme à l'intérieur du solénoïde calculer le flux propre de ce solénoïde. En déduire son inductance L.
On donne : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ S.I.

III - Le phosphore $^{30}_{15}P$ est radioactif β^-.

1°) Ecrire l'équation de la désintégration, le noyau fils formé est le soufre S.
2°) La période radioactive du phosphore est égale à T = 14,3 jours.
a) Qu'appelle-t-on période d'un nucléide radioactif ?
b) Calculer la constante radioactive du phosphore.

..... **Sujet 27: Bac, SE, 2015** .....

A – Théorie.

1°) Définir un satellite géostationnaire.
2°) Démontrer que l'énergie mécanique d'une particule chargée soumise à la seule force électrostatique se conserve.
3°) Définir la radioactivité.

B- Pratique.

I – L'équation horaire d'un point M animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié est (les unités étant celles du système international) :

$$x = t^2 - 4t + 3 \; ; \; (\text{avec } t \geq 0).$$

1°) Donner l'expression de la vitesse et de l'accélération à une date quelconque.
2°) Pour quelle date la vitesse s'annule- t-elle ? Quelle est l'abscisse de M ?
3°) Pour quels intervalles de temps le mouvement est-il accéléré ou retardé ?
4°) A quelle date M passe-t-il à x = 0 ?

II- La désintégration du nucléide radioactif rubidium $^{87}_{37}Rb$ conduit au strontium $^{87}_{38}Sr$

1°) Ecrire l'équation de la réaction nucléaire en précisant le type de la radioactivité.
2°) Calculer l'activité de 1 g du noyau de rubidium, sachant que sa période $T = 47.10^9$ ans. On donne : masse molaire du rubidium 87 $g.mol^{-1}$; constante d'Avogadro $\mathcal{N}$ = 6,02.1023 mol^{-1}.

.....

CORRIGES – TYPE DES SUJETS D'EXAMEN (BAC).

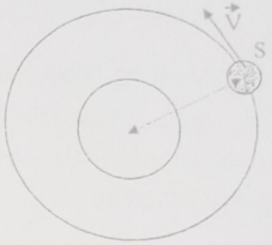
CORRIGES – TYPE DES SUJETS D'EXAMEN (BAC).

Bac, SE, session 2002

1°) Relation entre la période T et le rayon R.

La force gravitationnelle est centripète :

$$F = \varepsilon \cdot \frac{mM}{R^2} = m \cdot \frac{V^2}{R} \quad \Rightarrow \quad \varepsilon \cdot \frac{M}{R} = V^2$$



Or : $V = \omega R = \frac{2\pi R}{T}$

Alors : $\varepsilon \cdot \frac{M}{R} = \frac{4\pi^2 R^2}{T^2} \quad \Rightarrow \quad T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{\varepsilon M}$

d'où $\boxed{\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{\varepsilon M} = C^{ste}}$

2°) Ordre de grandeur de la masse du Soleil.

Appliquons la 3ème loi de Kepler à Terre et à la Lune.

- La Terre décrit autour du Soleil une trajectoire de rayon R avec une période T :

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{\varepsilon M_S} = C^{ste}_{\cdot} \quad (1)$$

- La Lune décrit autour de la Terre une trajectoire de rayon R' et de période T' :

$$\frac{T'^2}{R'^3} = \frac{4\pi^2}{\varepsilon M_T} = C^{ste} \quad (2)$$

En divisant (1) par (2), on obtient :

$$\frac{M_S}{M_T} = \left(\frac{R}{R'}\right)^3 \times \left(\frac{T'}{T}\right)^2 \quad \Rightarrow \quad \boxed{M_S = M_T \times \left(\frac{R}{R'}\right)^3 \times \left(\frac{T'}{T}\right)^2}$$

AN : $M_S = 6.10^{24} \times \left(\frac{150.10^6}{380.10^3}\right)^3 \times \left(\frac{28}{365}\right)^2 = 2{,}17.10^{30}$ kg

Soit : $\boxed{M_S \approx 2.10^{30} \text{ kg}}$

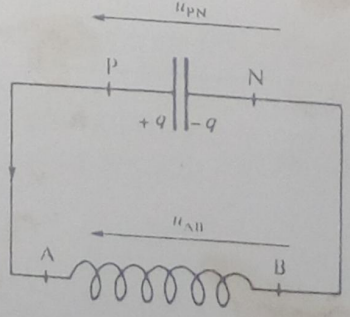
Bac, SM, session 2003

1°) Valeur de l'inductance L de la bobine.

On a : $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$

Or : $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$;

Alors : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \quad \Rightarrow \quad \boxed{L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}}$



AN : $L = \frac{(1,26.10^{-3})^2}{4(3,14)^2 \times 2.10^{-7}} = 0,2$ H

d'où $\boxed{L = 0,2 \text{ H}}$

2°) Influence de U_0 sur la période T_0.

La période T_0 est independante de la tension de charge U_0.

Bac, SE, session 2003

EFFET COMPTON (hors programme).

1°) Longueur d'onde du photon diffusé.

D'après la formule de l'effet copton :

$$\delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{mC}(1 - Cos\theta) \quad \Rightarrow \quad \lambda' = \frac{h}{mC}(1 - Cos\theta) + \lambda$$

AN : $\lambda' = \frac{6,62.10^{-34}}{9.10^{-31} \times 3.10^{8}}(1 - Cos60°) + \approx 4,2.10^{-12}$ m

d'où $\boxed{\lambda' \approx 4,2.10^{-12} \text{ m}}$

2°) Energie cinétique acquise par l'électron.

D'après la loi de conservation de l'énergie :

$h\nu = h\nu' + E_C \Rightarrow E_C = h\nu - h\nu'$

d'où $\boxed{E_C = hC\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda'}\right) = 1,89.10^{-14} \text{J}}$

Vitesse de l'électron.

E_C et E_0 étant de même ordre de grandeur, l'électron est relativiste.

$$E_C = (\gamma - 1)mC^2 \quad \Rightarrow \quad \gamma - 1 = \frac{E_C}{mC^2} = \frac{1,89.10^{-14}}{8,1.10^{-14}} = 0,23$$

Soit $\gamma = 1,23$

Or : $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{V}{C}\right)^2}} = 1,23 \Rightarrow \boxed{V = C\sqrt{0,339}}$

d'où $\boxed{V \approx 1,74.10^{8} \text{ m.s}^{-1}}$

Bac, SM, session 2004

1°) Vitesse initiale de la balle.

Théorème de l'énergie cinétique :

$$\Delta E_C = \Sigma W(\vec{F}ex) \quad \Rightarrow \quad 0 - \frac{1}{2}mV_0^2 = -mgh$$

d'où $\boxed{V_0 = \sqrt{2gh}}$

AN : $V_0 = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = 20 \text{ m.s}^{-1} \Rightarrow \boxed{V_0 = 20 \text{ m.s}^{-1}}$

Conservation de l'énergie mécanique.

$$E_{mf} = E_{mi} \quad \Rightarrow \quad mgh = \frac{1}{2}mV_0^2$$

d'où $V_0 = \sqrt{2gh} = 20\ m.s^{-1}$

2°) Equation horaire Z = f(t).

On a : $Z = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0t \Rightarrow$ $\boxed{Z = -5t^2 + 20t}$

Temps mis pour revenir à son point de depart.

Au sol : $Z = 0 \Rightarrow -5t^2 + 20t = 0$

d'où $\boxed{t = 4\ s}$

NB : t = 0, correspond au temps de lancement.

Bac, SE, session 2004

I - OSCILLATIONS ELECTRIQUES LIBRES.

Inductance de la bobine.

La pulsation propre est telle que :

$$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega_0^2 C}$$

d'où $\boxed{L = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 C}}$ AN : $\boxed{L \approx 2{,}62\ mH}$

II – ELECTROMAGNETISME.

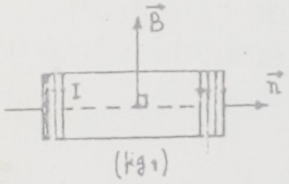
1°) Action de B sur le solénoide.

L'action de B sur le soleil équivaut à un couple électromagnétique qui tend à le ramener à la position d'équilibre stable (règle du flux maximal).

2°) Travail des fprces électromagnétiques.

D'après la loi de Mxwell :

$$W = I(\Phi_2 - \Phi_1)$$



(Fig 1)

Par définition : $\Phi = N\vec{B}\vec{S} = NBSCos\alpha$

- Position initiale :

$$\alpha = \frac{\pi}{2} \Rightarrow Cos\alpha = 0 \longrightarrow \Phi_1 = 0$$

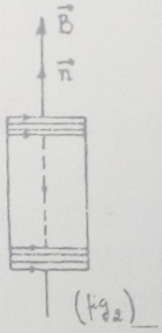
- Position finale :

$$\alpha = 0 \Rightarrow Cos\alpha = 1 \longrightarrow \Phi_2 = NBS$$

or : $S = \pi r^2 = \pi \frac{d^2}{4}$; alors : $\Phi_2 = \pi \frac{Nd^2B}{4}$.

Le travail effectué par les forces électromagnétiques est donc :

$\boxed{W = \pi \frac{Nd^2B}{4} I}$ AN : $\boxed{W = 0{,}314\ J}$



(Fig 2)

III – MECANIQUE.

1°) Trajectoire du centre d'inertie.

Le roulement sans glissement nécessite des frottements.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$$\Sigma Fex = ma \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

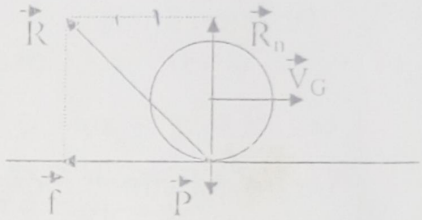
Soit : $\vec{P} + \vec{R}_n = \vec{0}$ et $\vec{f} = m\vec{a}$

Le centre d'inertie de la boule est donc animé d'un mouvement de translation rectiligne.

2°) Vitesse du centre d'inertie de la boule.

L'énergie cinétique de la boule est la somme de son énergie cinétique de translation et de son énergie cinétique de rotation :

$$E_C = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}J_\Delta\omega^2$$



Comme la boule roule sans glisser :

$V = R\omega \Rightarrow \omega = \frac{V}{R}$; de plus : $J_\Delta = \frac{2}{5}mR^2$.

Donc : $E_C = \frac{7}{10}mV^2 \Rightarrow$ $\boxed{V = \sqrt{\frac{10E_C}{7m}}}$

AN : $V = \sqrt{\frac{10 \times 16}{7 \times 10}} = 1{,}5 \text{ m.s}^{-1}$

$\boxed{V = 1{,}5 \text{ m.s}^{-1}}$

IV – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

L'énergie de liaison par nucléon pour un noyau ${}^{A}_{Z}X$ est :

$$E_{l/n} = \frac{E_l}{A}$$

Par définition : $E_l = \Delta mC^2$

Or : $\Delta m = Zm_P + (A - Z)m_N - m$;

Alors : $\boxed{E_l = [Zm_P + (A - Z)m_N - m]\frac{C^2}{A}}$

AN : $E_{l/n} = [4 \times 938{,}3 + 6 \times 939{,}6 - 10{,}0113 \times 931{,}5] \times \frac{1}{10} \approx 6{,}53$ Mev

$\boxed{E_{l/n} \approx 6{,}53 \text{ Mev}}$

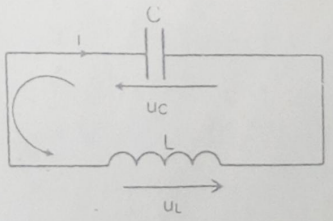
Bac, SM, session 2005

I - OSCILLATIONS ELECTRIQUES LIBRES.

Inductance de la bobine.

La pulsation propre est telle que :

$$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega_0^2 C}$$



d'où $\boxed{L = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 C}}$ AN : $\boxed{L \approx 2{,}62 \text{ mH}}$

II – ELECTROMAGNETISME.

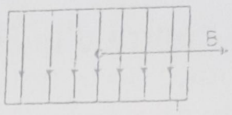
1°) Action de B sur le solénoide.

L'action de B sur le soleil équivaut à un couple électromagnétique qui tend à le ramener à la position d'équilibre stable (règle du flux maximal).

2°) Travail des fprces électromagnétiques.

D'après la loi de Mxwell :

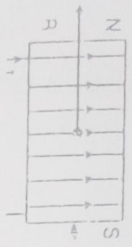
$$W = I(\Phi_2 - \Phi_1)$$



Par définition : $\Phi = N\vec{B}\vec{S} = NBSCos\alpha$

- Position initiale :

$$\alpha = \frac{\pi}{2} \quad \Rightarrow \quad Cos\alpha = 0 \longrightarrow \Phi_1 = 0$$



- Position finale :

$$\alpha = 0 \quad \Rightarrow \quad Cos\alpha = 1 \longrightarrow \Phi_2 = NF$$

or : $S = \pi r^2 = \pi \frac{d^2}{4}$; alors : $\Phi_2 = \pi \frac{Nd^2B}{4}$.

Le travail effectué par les forces électromagnétiques est donc :

$$W = \pi \frac{Nd^2B}{4} I$$

AN : $W = 0,314$ J

III – MECANIQUE.

1°) Trajectoire du centre d'inertie.

Le roulement sans glissement nécessite des frottements.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$$\Sigma Fex = ma \quad \Rightarrow \quad \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

Soit : $\vec{P} + \vec{R}_n = \vec{0}$ et $\vec{f} = m\vec{a}$

Le centre d'inertie de la boule est donc animé d'un mouvement de translation rectiligne.

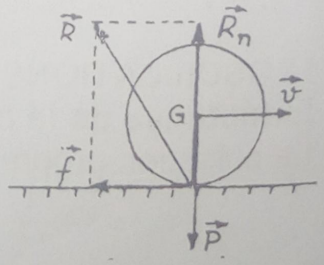
2°) Vitesse du centre d'inertie de la boule.

L'énergie cinétique de la boule est la somme de son énergie cinétique de translation et de son énergie cinétique de rotation :

$$E_C = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}J_\Delta\omega^2$$

Comme la boule roule sans glisser :

$$V = R\omega \quad \Rightarrow \quad \omega = \frac{V}{R} \text{ ; de plus : } J_\Delta = \frac{2}{5}mR^2.$$



Donc : $E_C = \frac{7}{10}mV^2 \quad \Rightarrow \quad V = \sqrt{\frac{10E_C}{7.m}}$

AN : $V = \sqrt{\frac{10 \times 16}{7. \times 10}} = 1,5$ m.s^{-1}

$V = 1,5$ m.s^{-1}

IV – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

L'énergie de liaison par nucléon pour un noyau ${}^{A}_{Z}X$ est :

$$E_{l/n} = \frac{E_l}{A}$$

Par définition : $E_l = \Delta mC^2$

Or : $\Delta m = Zm_P + (A - Z)m_N - m$;

Alors : $E_l = [Zm_P + (A - Z)m_N - m]\,\frac{C^2}{A}$

AN : $E_{l/n} = [4 \times 938,3 + 6 \times 939,6 - 10,0113 \times 931,5] \times \frac{1}{10} \approx 6,53$ Mev

$E_{l/n} \approx 6,53$ Mev

.....Bac, SE, session 2005 .....

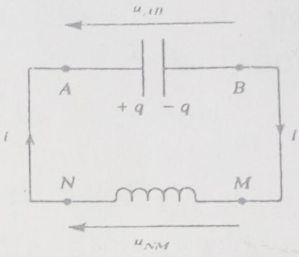
I – OSCILLATIONS ELECTRIQUES LIBRES

a) Pulsation propre du circuit.

$$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

AN : $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{10^{-1} \times 10^{-4}}} = 316$ rad.s^{-1}

$\omega_0 = 316$ rad.s^{-1}



b) Période correspondante.

La période des oscillations est :

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} \Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

AN : $T = 2 \times 3,14\sqrt{10^{-1} \times 10^{-1}} = 1,98.10^{-2}$ s $\Rightarrow$ $T_0 = 1,98.10^{-2}$ s

Fréquence propre.

La fréquence propre correspondante est :

$$f_0 = \frac{1}{T_0} \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$f_0 = 50$ Hz

II – MECANIQUE.

a) Equations horaires des coordonnées d'un point de la trajectoire.

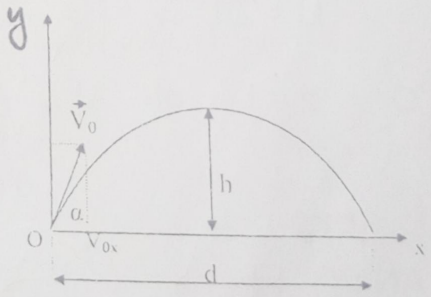
Bilan des forces : le poids P = mg.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$$m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

Projetons sur les axes :

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = (V_0 \cos\alpha)t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin\alpha)t \end{cases}$$



d'où

$$\begin{cases} x = 6\sqrt{3}t \\ y = -5t^2 + 6t \end{cases}$$

b) Equation de la trajectoire.

En éliminant t entre x et y on obtient l'équation de la trajectoire :

$$y = -\frac{g}{2V_0^2 \cos\alpha}x^2 + x\tan\alpha$$

$$y = -\frac{5}{108}x^2 + \frac{x}{\sqrt{3}}$$

c) Potée du tir.

A l'arrivée au sol :

$y = 0 \qquad -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin\alpha) = 0 \quad \Rightarrow \quad t = \frac{2V_0.Sin\alpha}{g}$

En remplaçant t dans x, on obtient la portée du tir :

$$d = \frac{V_0^2 Sin2\alpha}{g}$$

AN : $d = \frac{(12)^2 Sin60°}{10} = 12,47\ m \quad \Rightarrow \quad d = \ ,47\ m$

Flèche du tir.

A l'altitude maximale :

$$V_y = \frac{dy}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad -gt + V_0.\sin\alpha = 0$$

$$\text{Soit :} \quad t = \frac{V_0 Sin\alpha}{g}$$

En remplaçant t dans y,on obtient la flèche du tir :

$$\boxed{h = \frac{V_0^2 Sin^2\alpha}{2g}} \qquad \text{AN :} \qquad \boxed{h = 1,8\ m}$$

III – OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

a) Fréquence de la tension.

On a : $\omega = 2\pi f \quad \Rightarrow \quad f = \frac{\omega}{2\pi}$

AN : $f = \frac{200\pi}{2\pi} = 100\ Hz \quad \Rightarrow \quad \boxed{f = 100Hz}$

b) Intensité efficace du courant.

D'après la loi d'Ohm :

$$U = Z.I \quad \Rightarrow \quad I = \frac{U}{Z}$$

Or : $z = L\omega$ et $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$

$$\text{d'où} \qquad I = \frac{U_m}{L\omega\sqrt{2}}$$

AN : $I = \frac{U_{15}}{15.10^{-2} \times 200 \times 3,14\sqrt{2}} = 0,11\ A \quad \Rightarrow \quad \boxed{I = 0,11\ A}$

c) Intensité instantanée qui traverse la bobine.

Comme $u = 15Cos200\pi t$; alors $i = I_m.Cos(200\pi t - \varphi)$.

Déterminons I_m et φ.

On a : $I_m = I\sqrt{2} = 0,11 \times \sqrt{2} \quad \Rightarrow \quad I_m \approx 0,16\ A$

Pour une bobine pure : $\varphi = \frac{\pi}{2}$ rad.

D'où $i = 0{,}16.\cos(200\pi t - \frac{\pi}{2})$

IV – MECANIQUE.

Tension T du cable.

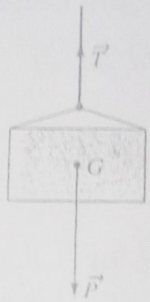
Bilan des forces : le poids P= mg et la tension T du cable.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$\Sigma \vec{F}ex = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$

Projetons sur la verticale descendante :

$T - mg = ma \Rightarrow T = m(g + a)$



Déterminons l'accélération a :

$d = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow a = \frac{2d}{t^2}$

AN : $a = \frac{2\times 7}{4} = \frac{7}{2} = 3{,}5\ m.s^{-1}$

Donc : $T = 800.(10 + 3{,}5) = 10800\ N \Rightarrow$ **T = 10800N**

Bac, SM, session 2006

a) Inductance L et capacité C en fonction de R et ω.

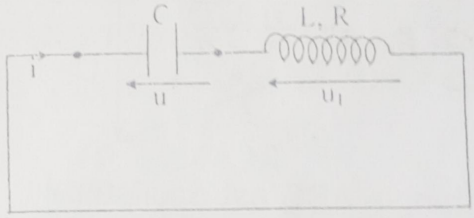
Méthode algébrique.

Appliquons la loi d'Ohm aux bornes de chaque dipôle :

$U_C = Z_C.I = \frac{1}{C\omega}.I$

$U_B = Z_B.I = I.\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$ ++

$U = I.\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$



Comme $U = U_C = U_B$, alors $Z = Z_C = Z_B \Rightarrow \frac{1}{C\omega} > L\omega$ (circuit capacitif).

D'où le système

$$\begin{cases} \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} = \frac{1}{C\omega} \\ \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} = \frac{1}{C\omega} \end{cases} \qquad \begin{cases} R^2 + (L\omega)^2 = \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2 \\ R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 = \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2 \end{cases} \qquad (1)$$

$$(2)$$

En identifiant (1) et (2), on obtient :

$(L\omega)^2 = \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 \Rightarrow L\omega = \pm\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)$

Le circuit étant capacitif, on a :

$L\omega = -\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right) \Rightarrow \frac{1}{C\omega} = 2L\omega \qquad (3)$

Remplaçons dans (1) $\frac{1}{C\omega}$, par son expression :

$$R^2 + (L\omega)^2 = 4(L\omega)^2 \quad \Rightarrow \quad L\omega = \frac{R}{\sqrt{3}}$$

d'où $\boxed{L = \frac{R}{\omega\sqrt{3}}}$

En remplaçant cette expression de L dans (3), on obtient :

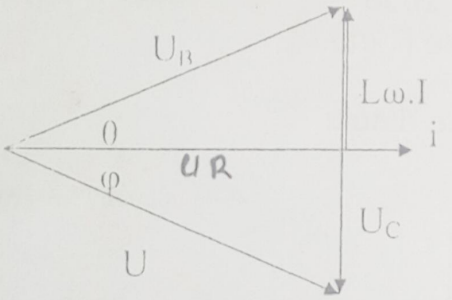
$$2RC\omega = \sqrt{3} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{\sqrt{3}}{2R\omega}$$

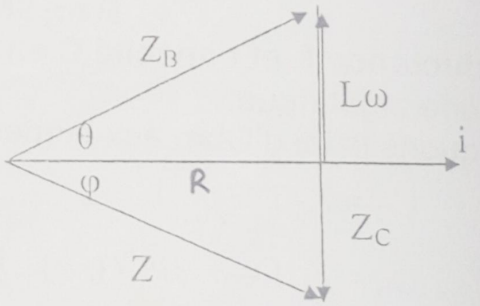
d'où $\boxed{C = \frac{\sqrt{3}}{2R\omega}}$

AN : R = 5 Ω ; f = 50 Hz ⇒ ω = 314 rad.s^{-1}

On trouve : L = 9,2 mH C = 551 Mf

Méthode graphique.
Réalisons la construction de Fresnel.





Le triangle ABC est équilatéral :

$\hat{A} = B = C = \frac{\pi}{3}$ et $\theta = \frac{\pi}{6}$ rad

D'autre part : $\tan\theta = \frac{L\omega}{R} \quad \Rightarrow \quad L = \frac{R}{\omega}\tan\theta$

d'où $\boxed{L = \frac{R}{\omega\sqrt{3}}}$

Le triangle ABC étant équilatéral :

$BC = 2BH \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{C} = \frac{2R\omega}{\sqrt{3}}$

d'où $\boxed{C = \frac{\sqrt{3}}{2R\omega}}$

b) Calcul du déphasage φ de i par rapport à u.

le circuit étant à prédominance capacitive, le déphasage φ de i par rapport à u est positif :

$$\tan\varphi = \frac{\left|L\omega - \frac{1}{C\omega}\right|}{R}\ ;\ \text{or :}\quad L\omega = \frac{R}{\sqrt{3}}\quad \text{et}\quad \frac{1}{C\omega} = 2L\omega\ ;$$

alors : $\tan\varphi = \frac{|L\omega - 2L\omega|}{R} = \frac{L\omega}{R} \Rightarrow \tan\varphi = \frac{R}{R\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

d'où $\boxed{\varphi = +\frac{\pi}{6}\ \text{rad}}$

c) Influence de la fréquence sur les tensio U , U_B et U_C :

les trois tensions restent égales si $\frac{1}{C\omega} = 2L\omega$

Si l'on modifie la fréquence cette relation n'est plus vérifiée et les trois tensions prènnent des valeurs différentes.

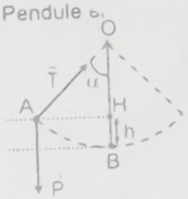
.....BAC,SE,, session 2006 .....

I – MECANIQUE.

1°) Puissance électrique capable d'entretenir le mouvement.

On a : $P = \frac{W}{t}$

) Pendule e



$W = mgh = mgl(1 - \cos\alpha)$

La longueur du pendule est donnée par :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$$

D'autre part , si n est le nombre d'oscillations : $t = nT$;

d'où $\boxed{P = \frac{mg^2T^2(1-\cos\alpha)}{4\pi^2 n}}$ AN : $\boxed{P \approx 2{,}44.10^{-4}\ W}$

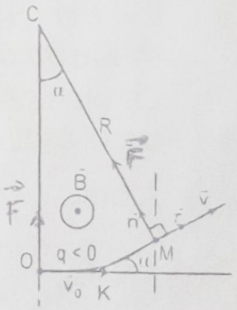
II – ELECTROMAGNETISME.

Rayon de courbure de la trajectoire.

Dans le champ magnétique, la particule est soumise à deux forces : son poids $\vec{P} = m\vec{g}$ la force de Lorentz $\vec{F} = qV \wedge B$.

Cette dernière est centripète :

$$|q|VB\sin\theta = m\frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mV}{|q|.B\sin\theta}$$



Or : $\vec{B} \perp \vec{V} \Leftrightarrow \theta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin\theta = 1$:

d'où $\boxed{R = \frac{mV}{|q|.B}}$ AN : $\boxed{R = 0{,}392\ m.}$

Fréquence et période de revolution.

On a : $V = \omega.R = 2\pi NR \Rightarrow \boxed{N = \frac{V}{2\pi R}}$ AN : $\boxed{N = 4.10^6\ Hz}$

La période correspondante est :

$$T = \frac{1}{N} = \frac{1}{4.10^6} = 2,5.10^{-7}\ s \Rightarrow \boxed{T = 2,5.10^{-7}\ s}$$

Bac, SM, session 2007

I – MECANIQUE.

a) Centre d'inertie.

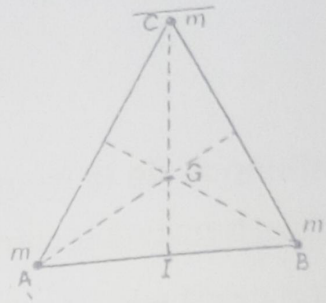
Le centre d'inertie de A et B est défini par :

$$m.\overrightarrow{IA} + m.\overrightarrow{IB} = \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0}$$

Prenons A comme origine, on a :

$$2\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{AB} = \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{IA} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$$

d'où $\boxed{IA = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2}l}$ (milieu de AB).



b) Centre d'inertie G du système des trois masses.

G =	A	B	C
	m	m	m

G est donc barycentre de (I , 2m) et (C , m) :

$$2m\overrightarrow{GI} + m\overrightarrow{GC} = \vec{0} \Rightarrow 3\overrightarrow{IG} = \overrightarrow{IC}$$

Soit : $IG = \frac{1}{3}IC$ avec $IC = l\frac{\sqrt{3}}{2}$;

d'où $\boxed{IG = l\frac{\sqrt{3}}{6}} \Rightarrow \boxed{GC = l\frac{\sqrt{3}}{3}}$

c) Prévision du résultat.

Ce résultat était prévisible, car G est l'isobarycentre des points A, B, C , donc centre de gravité du triangle ABC.

II – PHYSIQUE ATOMIQUE.

a) Montrons que dans le domaine visible $n_1 = 2$:

La plus courte longueur d'onde correspond à la transition la plus énergétique, c'est-à-dire de $n_2 = \infty$ à n_1.

Alors : $\frac{1}{\lambda_{min}} = \frac{R_H}{n_1^2} \Rightarrow n_1 = \sqrt{R_H.\lambda_{min}}$

AN : $n_1 = \sqrt{1,0973.10^7 \times 4.10^7} = 2,09$

d'où $\boxed{n_1 = 2}$

b) Nombre de raies dans le spectre visible.

On a : $\lambda = \frac{1}{R_H\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2}\right)}$, en posant $n_1 = n$.

Pour le spectre visible :

$$0,4 \leq \lambda \leq 0,8\ \mu m \quad \Rightarrow \quad 4.10^{-7} \leq \frac{1}{R_H\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2}\right)} \leq 8.10^{-7}$$

Soit : $2,7 \leq n \leq 6,7$; d'où $\boxed{n = \{3, 4, 5, 6\}}$

Il y a quatre raies de l'hydrogène dans le spectre visible.
Les longueurs d'ondes correspondantes sont consignées dans le tableau ci-dessous :

n	3	4	5	6
λ(μm)	0,656	0,486	(434	0,410

c) Longueurs d'onde correspondant aux tr itions indiquées.

D'après l'équation de Rydberg :

$$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2 - n_2^2}\right) \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{n_1^2 . n_2^2}{R_H\left(n_2^2 - n_1^2\right)}$$

On en déduit :

$\boxed{\lambda_{3,1} = 0,121\ \mu m}$ $\boxed{\lambda_{4,3} = 1,87\ \mu m}$

III - MECANIQUE.

1°) Sens et module de la vitesse V_1 de l'ensemble.

La conservation de la quantité de mouvement s'écrit :

$$mV + m'V' = (m + m)V_1$$

Par projection sur la direction de

$$mV' - m'V = (m + m)V_1 \quad \Rightarrow \quad V_1 = \frac{m'V' - mV}{m' + m}$$

AN : $V_1 = \frac{50 \times 4 - 0,8 \times 10}{50 + 0,8} = 3,779\ m.s^{-1}$

d'où $\boxed{V_1 \approx 3,78\ m.s^{-1}}$

Comme $V_1 > 0$, V_1 et V' sont de même sens.

2°) Vitesse de l'enfant après le renvoi du ballon.

La conservation de la quantité de mouvement donne :

$$(m + m')V_1 = mV_2 + m'V'_1 \quad \Rightarrow \quad \boxed{V'_1 = \frac{(m + m')V_1 - mV_2}{m'}}$$

d'où $\boxed{V'_1 = 3,68\ m.s^{-1}}$

Bac, SE, session 2007

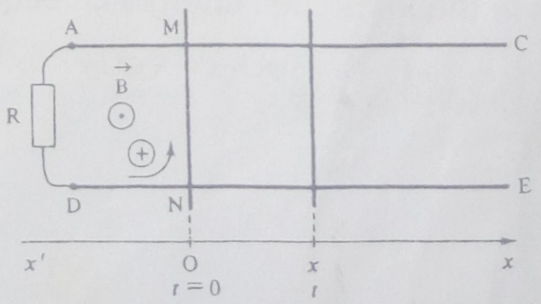
I – ELECTROMAGNETISME.

1°) Caractéristiques du champ électromoteur.

Le champ électromoteur est par définition :

$$E_m = \frac{\vec{F}_m}{q} = \vec{V} \wedge \vec{B}$$

Ses caractéristiques sont :



- Direction : orthogonale à V et B (MN),
- sens : le trièdre $(q\vec{V}, \vec{B}, \vec{E}_m)$ est direct ;
- Intensité : $E_m = VB|\sin\theta = 5 \times 0,5 \times \sin\frac{\pi}{2}$

d'où $\boxed{E_m = 2,5\ V}$

F.é.m. induite.

La f.é.m. induite qui apparaît dans MN est :

$e = E_m.MN \Rightarrow e = E_m \cdot l\cos\alpha$

α =0° ou α = 180°, suivant le sens de dplacem

AN : $e = \pm 2,5 \times 20.10^{-2} = \pm 0,5\ V$; $\boxed{e = \pm 0,5\ V}$

2°) Intensité du courant induit.

D'après la loi de Pouillet :

$$i = \frac{e}{R} = \frac{\pm 0,5}{2} = \pm 0,25\ A \Rightarrow \boxed{i = \pm 0,25\ A}$$

Sens du courant induit.

Le sens du courant induit est celui de Em (figure).

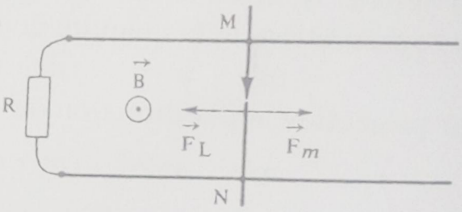
3°) Caractéristiques de la force électromagnétique.

D'après la loi de Laplace :

$F = il \wedge B$

D'où les caractéristiques de F :

- Point d'application : milieu de MN ;
- Direction : orthogonal à MN, donc celle de V ;
- Sens : opposé à V ;



- Intensité : $F = iBl.\sin\alpha \Rightarrow F = iBl.\sin\frac{\pi}{2}$

d'où $F = iBl = 0,25 \times 0,5 \times 2.10^{-1} = 2,5.10^{-2}\ N \Rightarrow \boxed{F = 2,5.10^{-2}\ N}$

4°) Puissance mécanique.

La puissance mécanique nécessaire pour ce déplacement est :

$P_m = Fm.V = -F.V = -F.V\cos\pi$

d'où $\boxed{P_m = iBlV = 0,125\ W}$

II – EFFET PHOTOELECTRIQUE.

1°) Vitesse maximale de sortie des électrons.

Le bilan énergétique donne :

$h\nu = W_0 + E_{Cmax} \Rightarrow E_{Cmax} = h\nu - W_0$

soit : $\frac{1}{2}mV_{max}^2 = hC\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right) \Rightarrow \boxed{V_{max} = \sqrt{\frac{2hC}{m}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)}}$

Valeur du potentiel d'arrêt :

D'après le théorème de l'énergie cinétique :

$0 - \frac{1}{2}mV_{max}^2 = -eU_{CA} = -eU_0 \Rightarrow \boxed{U_0 = \frac{mV_{max}^2}{2e}}$

2°) Energie cinétique maximale des électrons à l'annode.

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre A et C :

$$E_{CA} - E_{Cmax} = eU_{AC} \quad \Rightarrow \quad \boxed{E_{CA} = \frac{1}{2} m V_{max}^2 + eU_{AC}}$$

Bac, SM, session 2008

I – ELECTROMAGNETISME.

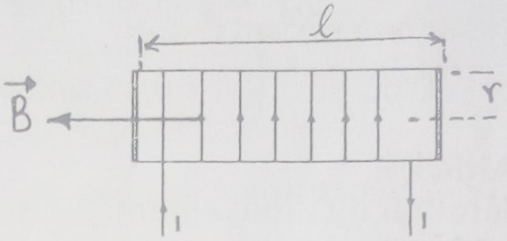
a) Résistance R et inductance L de la bobine.

La résistance du solénoide est donnée par la loi de Joule :

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

La longueur du fil conducteur est :

$$L = 2\pi rN$$



Or : $l = Nd \quad \Rightarrow \quad N = \frac{l}{d}$

Alors : $L = \frac{2\pi r l}{d}$.

La section S du fil conducteur est :

$$S = \pi \frac{d^2}{4}$$

D'où la résistance du solénoide :

$$R = \frac{8\rho r l}{d^3}$$

AN : $R = \frac{8 \times 8.10^{-8} \times 3.10^{-2} \times 8.10^{-1}}{(8.10^{-4})^3} = 30\ \Omega \quad \Rightarrow \quad R = 30\ \Omega$

L'inductance est donn ée par la relation :

$$\Phi = L.i$$

Le flux propre à travers le solénoide est :

$$\Phi = NBS$$

Or : $B = 4\pi.10^{-7} \frac{N}{l} i$ et $S = \pi.r^2$

Alors : $\Phi = 4\pi.10^{-7} \frac{l r^2}{d^2} i = L.i$

d'où $L = 4\pi^2.10^{-7} l \left(\frac{r}{d}\right)^2$

AN : $L = 4\,(3,14)^2 .10^{-7} \times 8.10^{-1} \left(\frac{3.10^{-2}}{8.10^{-4}}\right)^2 = 4,44.10^{-3}$ H

d'où L = 4,44 mH

b) Expression de l'intensité instantatanée i = f(t).

Comme $u = 5\sin 3000t$, alors $i = I_m \sin(3000t + \varphi)$; avec $\varphi < 0$.

Déterminons I_m et φ.

D'après la loi d'Ohm :

$$U_m = Z.I_m \quad \Rightarrow \quad I_m = \frac{U_m}{Z}$$

L'impédance Z de la bobine est :

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} = \sqrt{(30)^2 + (4{,}44.10^{-3} \times 3.10^3)} = 32{,}82\ \Omega$$

Alors : $I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{5}{32{,}82} = 0{,}152\ A \quad \Rightarrow \quad I_m \approx 0{,}15\ A$

Le déphasage φ est tel que :

$$\tan\varphi = -\frac{L\omega}{R} = -\frac{4{,}44.10^{3} \times 3.10^3}{30} = -0{,}444 \quad \Rightarrow \varphi = \arctan(-0{,}444)$$

soit : $\varphi \approx -0{,}42$ rad.

D'où $\boxed{i = 0{,}15 \sin(3000t - 0{,}42)}$

II – MECANIQUE.

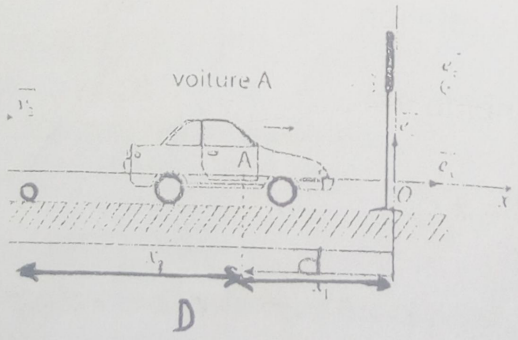
1°) Accélération du mouvement.

$$a\ \frac{V - V_0}{t} = -6{,}25\ m.s^{-2} \quad \Rightarrow \quad a = -6{,}25\ m.s^{-2}$$

2°) Distance d'arret à lobstacle.

$$X_1 = \frac{V^2 - V_0^2}{2a} = -\frac{V_0^2}{2a} \quad \Rightarrow \quad x_1 = 98\ m$$

Alors : $d_1 = D - x_1 = 100 - 98 = 2\ m \quad \Rightarrow \quad \boxed{d_1 = 2\ m}$



3°) Nouvelle distance d'arrêt à l'obstacle

$x = v.t = 35$ m

donc : $x_2 = x_1 + x = 133$ m

alors : $d_2 = D - x_2 = 100 - 133 = -33$ m $\Rightarrow$ $d_2 = -33$ m

comme $d_2 < 0$, il aura choc.

Bac, SE , session 2008

I – MECANIQUE.

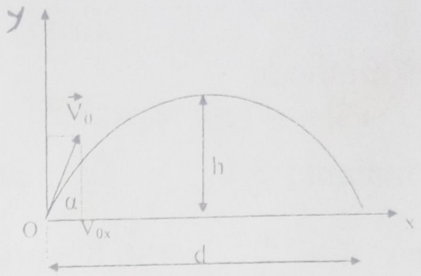
1°) Equation de la trajectoire.

Bilan des forces : le poids $\vec{P} = m\vec{g}$.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{g} = m\vec{a}$

Soit : $\vec{a} = \vec{g}$



Projetons $\vec{a}$ sur les axes de coordonnées :

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X = (V_0 Cos\alpha)t \\ Y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 Sin\alpha)t \end{cases}$$

En éliminant t entre x et y, on obtient l'équation de la trajectoire :

$$Y = -\frac{g}{2V_0^2 . Cos\alpha} X^2 + X \tan\alpha \quad \Rightarrow \quad \boxed{y = -0{,}022x^2 + 1{,}73x}$$

2°) Flèche du tir :

A l'altitude maximale :

$$v_y = \frac{dX}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad -gt + V_0.\sin\alpha = 0$$

$$t = \frac{V_0 . Sin\alpha}{g}$$

Remplaçons t dans y :

$$h = y_S = -\frac{1}{2}g\left(\frac{V_0 Sin\alpha}{g}\right)^2 + (V_0 . Sin\alpha)\left(\frac{V_0 . Sin\alpha}{g}\right)$$

d'où $\boxed{h = \frac{V_0^2 . Sin^2\alpha}{2g}} \Rightarrow \boxed{h = 34{,}4 \text{ m}}$

3°) Valeur de l'angle de tir pour que la flèche soit maximale.

La flèche est maximale quand :

$\sin\alpha = 1 \Rightarrow \boxed{\alpha = 90°}$

La hauteur correspondante est :

$$h_{max} = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{900}{2 \times 9{,}8} = 45{,}9 \text{ m} \Rightarrow \boxed{h_{max} \approx 46 \text{ m}}$$

4°) Energie cinétique du projectile au point culminant.

On a : $E_C = \frac{1}{2}mV_S^2$

Or : $V_S = V_x = V_0.\cos\alpha$

D'où $\boxed{E_C = \frac{1}{2}mV_0^2\cos^2\alpha}$

AN : $E_C = \frac{1}{2} \times 10^{-1} \times 900 \times (0,5)^2 = 11,25$ J

$E_C = 11,25$ J

II – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

1°) Demi-vie ou période radioactive T de polonium210.

1ère méthode. On utilise la formule :

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{0,005} = 138,6 \text{ jours} \Rightarrow$$ T = 138,6 jours

2ème méthode.

$$N = N_0.e^{-0,005t}$$

A l'instant t = T : $N = \frac{N_0}{2}$; alors : $\frac{N_0}{2} = N_0.e^{-0,005T} \Rightarrow \ln 2 = 0,005T$

D'où $T = \frac{\ln 2}{0,005} = 138,6$ jours $\Rightarrow$ T = 138,6 jours

2°) Fraction des particules restantes aux temps 2T ; 3T.

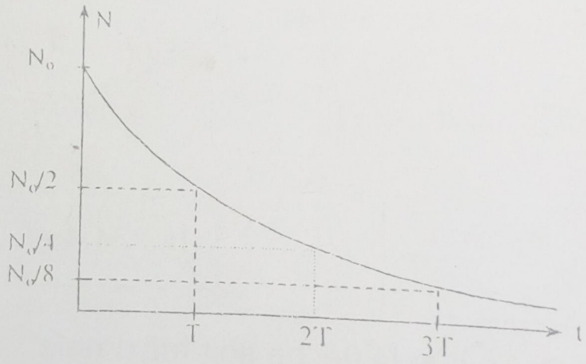
A l'instant : $t_1 = T$: $N_1 = \frac{N_0}{2}$

A l'instant $t_2 = 2T$: $N_2 = \frac{N_1}{2} = \frac{N_0}{4}$

A l'instant $t_3 = 3T$: $N_3 = \frac{N_2}{2} = \frac{N_0}{8}$

3°) Construction du graphe N = f(t).

Courbe de décroissance



III – OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

Impédance des dipôles.

a) Conducteur ohmique.

$Z_R = R \Rightarrow$ $Z_R = 23\ \Omega$

b) Condensateur.

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{80.10^{-6} \times 1256} = 9,95\ \Omega$$

$\Rightarrow$ $Z_C = 9,95\ \Omega$

c) Bobine pure.

$Z_B = L\omega = 34.10^{-3} \times 1256 = 42,7\ \Omega$

$\boxed{Z_B = 42,7\ \Omega}$

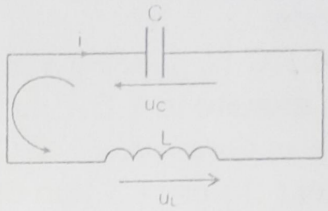
.....Bac, SM , session 2009 .....

I – OSCILLATIONS ELECTRIQUES LIBRES.

a) Charge portée par le condensateur à l'instant t = 0.

A l'instant t = 0 :

$\boxed{Q_0 = C.U_0}$



AN : $Q_0 = 5.10^{-6} \times 200 = 10^{-3}$ C

$\boxed{Q_0 = 10^{-3}\ C}$

b) Energie emmagasinée dans le condensateur.

Cette énergie est donnée par les relations :

$$\boxed{W_0 = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}Q_0.U_0 = \frac{1}{2}.\frac{Q_0^2}{C}}$$

AN : $\boxed{W_0 = 0,1\ J}$

c) Fréquence propre des oscillations.

On a : $f_0 = \frac{1}{T_0}$; $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ (formule de Thomson).

d'où $\boxed{f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}}$ AN : $\boxed{f_0 = 56,3\ Hz}$

d) Intensité maximale qui traverse le circuit.

L'intensité maximale du courant dans le circuit est :

$I_m = Q_0.\omega_0$; avec $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

d'où $\boxed{I_m = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}}}$ AN : $\boxed{I_m \approx 3,5\ A}$

II – MECANIQUE.

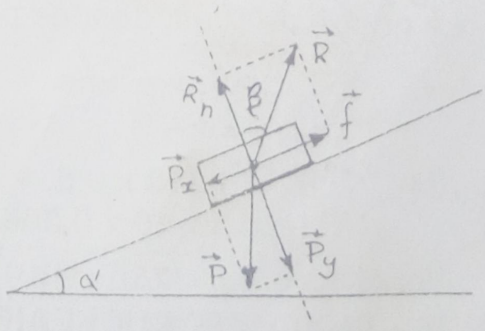
a) Vecteur accélération en fonction de α , β ,R et g.

Bilan des forces appliquées sur le solide :

Le poids $\vec{P} = m\vec{g}$ et la réaction $\vec{R}$ du plan.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$$\sum \vec{F}ex = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$



Projetons sur l'axe Ox :

$$mgSin\alpha - R.Sin\beta = ma \Rightarrow a = gSin\alpha - \frac{R.Sin\beta}{m}$$

D'où $\boxed{\vec{a} = \left(gSin\alpha - \frac{R.Sin\beta}{m}\right)\vec{i}}$

b) Calcul de l'accélération.

Le mouvement est rectiligne uniformément accéléré :

$x = l = \frac{1}{2}at^2 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{2l}{t^2}$

AN : $a = \frac{2 \times 15}{4} = 7{,}5 \text{ m.s}^{-2} \quad \Rightarrow$ **a = 7,5 m.s^{-2}**

c) Calcul de l'angle β et de la norme de R.

1ère méthode.

D'après le T.C.I : $R.Sin\beta = m(gSin\alpha - a)$ (2)

Projetons ensuite le T.C.I. sur Oy :

$R.Cos\beta - mg.Cos\alpha = 0 \quad \Rightarrow \quad R.Cos\beta = mg.Cos\alpha$ (3)

En divisant (2) par (3) on obtient :

$$\tan\beta = \frac{gSin\alpha - a}{g.Cos\alpha}$$

AN : $\tan\beta = \frac{10 \times 0{,}5 - 7{,}5}{10 \times 0{,}866} = -0{,}288 \quad \Rightarrow \quad \beta = \arctan(-0{,}288)$

D'où **$\beta \approx -16°$**

La norme de R est donnée par la relation (2) ou (3) :

$$R = \frac{mg.Cos\alpha}{Cos\beta}$$ **R = 45 N**

2ème méthode.

D'après le schéma : $\tan\beta = \frac{R_x}{R_y}$

R_x et R_y se détermine à l'aide du théorème du centre d'inertie (T.C.I.) :

$R_x = m.(g\sin\alpha - a)$ et $R_y = mg\cos\alpha$

D'où $$\tan\beta = \frac{gSin\alpha - a}{g.Cos\alpha}$$

La norme de R est donnée par :

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

AN : $R_x = 5..(10 \times 0{,}5 - 7{,}5) = -12{,}5$ N

$R_y = 5 \times 10 \times 0{,}866 = 43{,}3$ N

Alors : $R = \sqrt{(-12{,}5)^2 + (43{,}3)^2} = 45{,}06$ N $\Rightarrow$ **$R \approx 45$ N**

III – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

a) Déterminons a , b et x.

La réaction nucléaire s'écrit :

$$^{210}_{84}P_0 \longrightarrow {}^{a}_{b}X + {}^{206}_{82}Pb$$

Appliquons les lois de conservation :

- Conservation du nombre de nucléons :

$210 = a + 206 \quad \Rightarrow \quad a = 210 - 206 = 4$

$a = 4$

- Conservation du nombre de charges :

$84 = b + 82 \quad \Rightarrow \quad b = 84 - 82 = 2$

$b = 2$

la particule ${}^{a}_{b}X$ émise est un noyau d'hélium ${}^{4}_{2}He$ (particule α).

Il s'agit d'une radioactivité de type α.

L'équation – bilan de la réaction nucléaire s'écrit :

$$^{210}_{84}P_0 \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{206}_{82}Pb$$

b) Energie libérée lors de la désintégration.

D'après la relation d'Einstein :

$$\Delta E = |\Delta m|.C^2$$

Or : $\Delta m = \Sigma m_f - \Sigma m_i = m_\alpha + m_{Pb} - m_{Po}$;

d'où $\boxed{\Delta E = (m_{Po} - m_\alpha - m_{Pb}).C^2}$

AN : $\Delta E = (210,0482 - 4,0015 - 206,0385) \times 931,5 = 7,6383$ Mev

Soit : $\boxed{\Delta E \approx 7,64 \text{ Mev}}$

c) Energie cinétique en Mev de la particule α émise.

La conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie conduisent au système :

$$\begin{cases} m_\alpha V_\alpha - m_{Pb} V_{Pb} = 0 \\ \frac{1}{2} m_\alpha V_\alpha^2 + \frac{1}{2} m_{Pb} V_{Pb}^2 = \Delta E \end{cases}$$

On en déduit :

$$\boxed{E_{C\alpha} = \frac{m_{Pb}}{m_\alpha + m_{Pb}} \Delta E}$$

AN : $E_{C\alpha} = \frac{206,0385}{4,0015 + 206,0385} \times 7,64 \approx 7,49$ Mev $\Rightarrow$ $\boxed{E_{C\alpha} \approx 7,49 \text{ Mev}}$

.Vitesse de la particule α.

On a : $E_{C\alpha} = \frac{1}{2} m_\alpha V_\alpha^2 \quad \Rightarrow \quad \boxed{V_\alpha = \sqrt{\frac{2E_{C\alpha}}{m_\alpha}}}$

AN : $V_\alpha = \sqrt{\frac{2 \times 7,49 \times C^2}{3727}} = 6,33.10^{-2}.C$

d'où $\boxed{V_\alpha \approx 189.107 \text{ m.s}^{-1}}$

IV – OPTIQUE ONDULATOIRE.

Calcul de l'interférence.

L'interférence est : $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{400.10^{-9} \times 2}{10^{-3}} = 8.10^{-4}$ m

Soit : **i = 0,8 mm**

Nature de la frange centrale.

La frange centrale est une frange brillante.

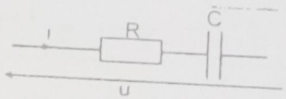
.....Bac, SE , session 2009 .....

I – OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

a) Impédance du circuit et valeur de la résistance R.

Appliquons la loi d'Ohm aux bornes du circuit :

$U = Z.I \Rightarrow$ **$Z = \frac{U}{I}$**



AN : $Z = \frac{220}{4} = 55\ \Omega \Rightarrow$ **Z = 55 Ω**

Aplliquons la loi d'Ohm aux bornes de R :

$U_R = R.I \Rightarrow R = \frac{U_R}{I}$

AN : $R = \frac{96}{4} = 24\ \Omega \Rightarrow$ **R = 24 Ω**

b) Capacité du condensateur.

L'impédance du circuit est telle que :

$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2} \Rightarrow Z^2 = R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2$

d'où **$C = \frac{1}{\omega\sqrt{Z^2 - R^2}}$**

AN : $C = \frac{1}{314\sqrt{(55)^2 - (24)^2}} = 6{,}435\ \Omega \Rightarrow$ **C = 64,4 μF**

Tension aux bornes du condensateur.

Appliquons la loi d'Ohm aux bornes du condensateur.

$U_C = Z_C.I = \frac{I}{C\omega} \Rightarrow U_C = \frac{I}{C\omega}$

AN : $U_C = \frac{4}{6{,}44.10^{-5} \times 314} = 197{,}8$ V $\Rightarrow$ **$U_C \approx 198$ V**

c) Facteur de puissance.

Ona : $\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{24}{55} = 0{,}436 \Rightarrow$ **$\cos\varphi = 0{,}44$**

Puissance moyenne mise en jeu.

On a : $P = U.I.\cos\varphi$

Or : $U = Z.I$ et $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$;

d'où **$P = R.I^2$** AN : **P = 384 W**

II – MECANIQUE.

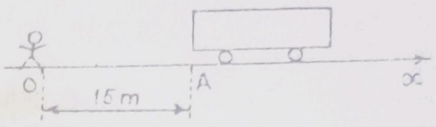
1°) Equations horaires du voyageur et du dernier wagon.

Prenons comme origine des temps l'instant t = 0 ; origine des espaces la position du voyageur.

* Equation horaire du voyageur.

$x_1 = vt + x_0 \Rightarrow x_1 = vt$

d'où $x_1 = 5t$



* Equation horaire du train.

$x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

or : $v_0 = 0$ et $x_0 = 15$ m

d'où $x_2 = 0,5t^2 + 15$

2°) Montrons que le voyageur ne peut pas rattraper le train.

Lorsque le voyageur rattrape le train :

$x_2 = x_1 \Rightarrow 0,5t^2 + 15 = 5t$

soit : $0,5t^2 - 5t + 15 = 0$

$\Delta = 25 - 4(0,5)(15) = 25 - 30 = -5$

$\Delta = -5 < 0$: léquation n'a pas de solution.

Donc, le voyageur ne peut pas rattraper le train.

3°) Distance minimale entre le voyageur le train.

La distance qui sépare le voyageur et le train est :

$x = x_2 - x_1 \Rightarrow x = 0,5t^2 - 5t + 15$

Cette distance est minimale lorsque :

$\frac{dx}{dt} = 0 \Rightarrow t - 5 = 0$

$t = 5$ s

La distance minimale est donc :

$x_{min} = 0,5(5)^2 - 5(5) + 15 = 2,5$ m $\Rightarrow$ $\boxed{x_{min} = 2,5 \text{ m}}$

Autre méthode :

La distance minimale est atteinte quand :

$v_2 = v_1 \Rightarrow t = 5$ s

A cet instant, les distances parcourues sont :

$x_1 = 5.(5) = 25$ m

$x_2 = 0,5.(5)^2 + 15 = 27,5$ m

La distance minimale est donc :

$x_{min} = x_T - x_V = 27,5 - 25 = 2,5$ m ;

d'où $\boxed{x_{min} = 2,5 \text{ m}}$

III – OPTIQUE ONDULATOIRE.

a) Valeur de l'interfrange.

L'interfrange est : $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,70\,10^{-6} \times 2}{10^{-3}} = 1,4.10^{-3}$ m ;

d'où $\boxed{i = 1,4 \text{ mm}}$

Nature de la frange centrale.

La frange centrale est une frange brillante.

b) Fréquence de la radiation.

$$v = f = \frac{C}{\lambda}$$

A N : $f = \frac{3.10^8}{0,70.10^{-6}} = 4,285.10^{14}$ Hz $\Rightarrow$ $f \approx 4,3.10^{14}$ Hz

.....**Bac, SM , session 2010** .....

I – OPTIQUE ONDULATOIRE.

1°) Calcul de la longueur d'onde.

$$f = \frac{C}{\lambda} \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{C}{f}$$

AN : $\lambda = \frac{3.10^8}{5,093.10^{14}} = 0,589.10^{-6}$ m

$\lambda = 0,58$ m

2°) Déphasage des ondes en M.

Evaluons l'ordre d'interférence :

$$P = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \frac{5,89}{0,589} = 10 \quad \Rightarrow \quad P = 10.$$

Alors $d_2 - d_1 = 10.\lambda$; de la forme $d_2 - d_1 = k.\lambda$.

Donc , les ondes arrivent en phase au point M.

II – MECANIQUE.

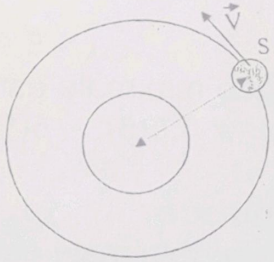
a) Montrons que le mouvement circulaire de S est uniforme.

Bilan des forces : le poids P = mg.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$$\Sigma \vec{F}_{ex} = m\vec{a} \quad \Rightarrow \quad m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{g}$$



Par projection dans le repère de Frenet on a :

$a_t = 0$ et $a_n = g$

or : $a_t = \frac{dV}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad v = Cste.$

Le mouvement circulaire de S est bien uniforme.

Ce resultat n'est valable que dans le repère géocentrique, supposé galiléen.

b) Expression de la vitesse du satellite.

On a : $a_n = g \quad \Rightarrow \quad \frac{V^2}{R_t + h} = g_0 \frac{R^2}{(R_t + h)^2}$

d'où $V = R_T \sqrt{\frac{g_0}{R_T + h}}$

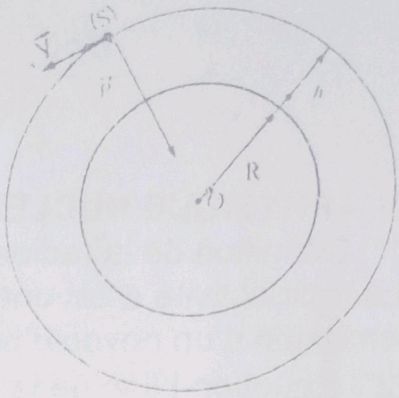
c) Expression de la période de révolution du satellite.

1ère méthode : le mouvement est circulaire uniforme :

$$vT = 2\pi r = 2\pi(R + h) \quad \Rightarrow \quad T = \frac{2\pi(R_T + h)}{V}$$

En remplaçant V par sa valeur, on obtient :

$$T = \frac{2\pi}{R_T}\sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{g_0}}$$



2ème méthode :

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \; ; \quad \text{or} : \quad \omega = \frac{V}{R_T + h} \; ;$$

Donc : $$T = \frac{2\pi(R_T + h)}{V} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{R_T}\sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{g_0}}$$

Montrons que $\frac{T^2}{(R_T + h)^3} = C^{ste}$ (3ème loi de Kepler).

En élevant T au carré, on obtient :

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R_T + h)^3}{g_0 R_T^2} \Rightarrow \frac{T^2}{(R_T + h)^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 R_T^2}$$

R_T et g_0, étant constant, alors :

$$\boxed{\frac{T^2}{(R_T + h)^3} = C^{ste}}$$

d) Calcul de V et de T.

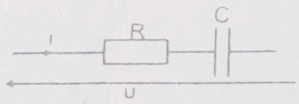
On effectue les calculs dans le système international.

* $V = R_T\sqrt{\frac{g_0}{R_T + h}} \Rightarrow$ **v = 7440 m/s**

* $T = \frac{2\pi}{R_T}\sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{g_0}} \Rightarrow$ **T ≈ 1 h 44min10 s**

III - OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

1°) Résitance R et l'impédance Z du dipôle



On a : $P = U.I.\cos\varphi$

Or : $U = Z.I$ et $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

Alors : $P = R.I^2 \Rightarrow R = \frac{P}{I^2}$ AN : **R = 25 Ω**

L'impédance du dipôle est donnée par la loi d'Ohm :

$U = Z.I \Rightarrow Z = \frac{U}{I}$ AN : **Z = 60 Ω**

2°) Facteur de puissance.

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{25}{60} = 0{,}42 \Rightarrow \boxed{\cos\varphi = 0{,}42}$$

3°) Capacité du condensateur.

L'impédance du dipôle est telle que :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2} \Rightarrow Z^2 = R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2$$

d'où $C = \dfrac{1}{\omega\sqrt{Z^2 - R^2}}$ AN : $\boxed{C \approx 58{,}4\ \mu F}$

IV – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

1°) Définition de la radioactivité α.

La radioactivité α est une réaction nucléaire au cours de laquelle il y a émission d'un noyau d'hélium ${}^{4}_{2}He$.

2°) Equation-bilan de la désintégration α de ${}^{227}_{90}Th$.

$${}^{227}_{90}Th \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}Ra$$

- Conservation du nombre de masse :

$227 = 4 + A \Rightarrow A = 227 - 4 = 223$

- Conservation du nombre de charges :

$90 = 2 + Z \Rightarrow Z = 90 - 2 = 88$

D'où l'équation – bilan de la réaction :

$$\boxed{{}^{227}_{90}Th \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{223}_{88}Ra}$$

.....Bac, SE , session 2010 .....

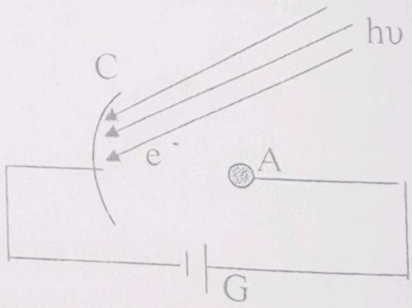
I - EFFET PHOTOELECTRIQUE.

a) Condition de l'effet photoélectrique.

Pour qu'il y ait effet photoélectrique, il faut que :

$$W \geq W_0 \Rightarrow h\cdot\frac{C}{\lambda} \geq h\cdot\frac{C}{\lambda_0}$$

Soit : $\lambda \leq \lambda_0$



Déterminons la longueur d'onde seuil λ_0.

$$W_0 = h\cdot\frac{C}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hC}{W_0}$$

AN : $\lambda_0 = \dfrac{6{,}62.10^{-34}\times 3.10^{3}}{1{,}88\times 1{,}6.10^{-19}} = 0{,}660.10^{-6}\ m \Rightarrow \lambda_0 = 0{,}660\ \mu m$

Comme $\lambda < \lambda_0$; cette radiation peut produire l'effet photoélectrique.

b) Energie cinétique maximale des électrons émis.

D'après la conservation de l'énergie.

$W = W_0 + E_{Cmax} \Rightarrow E_{Cmax} = W - W_0$

d'où $E_{Cmax} = hC\left(\dfrac{1}{\lambda} - \dfrac{1}{\lambda_0}\right) = 10^{-19}\ J$

Vitesse des électrons à la sortie du métal.

On a : $E_{Cmax} = \dfrac{1}{2}mV_m^2 \Rightarrow V_m = \sqrt{\dfrac{2E_{C\,max}}{m}}$

d'où $\boxed{V_m = \sqrt{\dfrac{2hC}{m}\left(\dfrac{1}{\lambda} - \dfrac{1}{\lambda_0}\right)}}$ AN : $\boxed{V_m \approx 4{,}69.10^{5}\ m.s^{-1}}$

II – MECANIQUE.

Voir corrigé du Bac, SE, session 2006.

III – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

1°) Numéro atomique et masse de l'isotope Pb de plomb.

La réaction nucléaire est :

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}Pb$$

Appliquons les lois de conservation.

- Conservation de la charge :

$$84 = 2 + Z \Rightarrow Z = 84 - 2 = 82$$

- Conservation du nombre de nucléons :

$$210 = 4 + A \Rightarrow A = 210 - 4 = 206$$

D'où la réaction nucléaire :

$$\boxed{^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{206}_{82}Pb}$$

2°) Energie libérée par la la désintégration noyau de $^{210}_{84}Po$

D'après la relation d'Einstein :

$$\Delta E = |\Delta m|.C^2$$

Or : $\Delta m = \Sigma m_f - \Sigma m_i = m_{Pb} + m_\alpha - m_{Po}$

d'où $\boxed{\Delta E = (m_{Po} - m_\alpha - m_{Po}).C^2}$

AN : $\Delta m = - 0,01u$

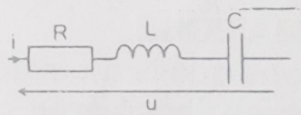
$\Delta E = 0,01 \times 1,66 .10^{-27} \times 9.10^{16} = 14,94.10^{-13}$ J

Soit : $\boxed{\Delta E \approx 15.10^{-13} \text{ J} = 9,3 \text{ Mev}}$

IV – OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

1°) Fréquence du courant.

$$i = 8,5\cos(200\pi t)$$



On a : $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi}$

AN : $f = \frac{200\pi}{2\pi} = 100$ Hz $\Rightarrow$ $\boxed{f = 100 \text{ Hz}}$

Intensité efficace du courant :

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{8,5}{\sqrt{2}} = 6.10^{-3} \Rightarrow \boxed{I = 6 \text{ mA}}$$

2°) Impédance du circuit.

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \Rightarrow \boxed{Z = 117,84\ \Omega}$$

Tension efficace aux bornes du dipôle.

D'après la loi d'Ohm :

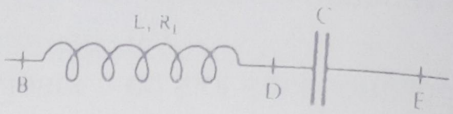
$$U = Z.I = 117,84 \times 6 .10^{-3} = 708,22.10^{-3} \text{ V} \Rightarrow \boxed{U \approx 0,71 \text{ V}}$$

Bac, SM , session 2011

I – OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

1°) Calcul des impédances.

Appliquons la loi d'Ohm aux bornes de chaque dipôle :



* $U_B = Z_B.I \Rightarrow Z_B = \frac{U_B}{I} = \frac{10,2}{0,6} = 17\ \Omega$

$Z_B = 17\ \Omega$

* $U_C = Z_C.I \Rightarrow Z_C = \frac{U_C}{I} = \frac{16}{0,6} \approx 26,7\ \Omega$

$Z_C \approx 26,7\ \Omega$

* $U = Z.I \Rightarrow Z = \frac{U}{I} = \frac{12}{0,6} = 20\ \Omega$

$Z = 20\ \Omega$

2°) Valeurs de la résistance R et de l'induc nce L de la bobine.

Pour un dipôle (R.L.C) série :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \Rightarrow Z^2 = R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2$$

$$Z^2 = R^2 + (L\omega)^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2 - 2L\omega.\frac{1}{C\omega} \Rightarrow Z^2 = Z_B^2 + Z_C^2 - 2L\omega.Z_C$$

d'où $L = \frac{Z_B^2 + Z_C^2 - Z^2}{2\omega.Z_C}$ $\quad L \approx 36\ mH$

La résistance R de la bobine est donnée par la relation :

$$Z_B = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} \Rightarrow Z_B^2 = R^2 + (L\omega)^2$$

d'où $R = \sqrt{Z_B^2 - (L\omega)^2}$ $\quad R = 12,7\ \Omega$

II – CINEMATIQUE.

1°) Montrons que le mouvement admet une première phase **uniformément accélérée.**

Les espaces parcourus à intervalles de temps égaux à $\theta = 0,1s$ sont :

$e_1 = x_1 - x_0 = 15 - 5 \Rightarrow e_1 = 10$ cm

$e_2 = x_2 - x_1 = 29 - 15 \Rightarrow e_1 = 14$ cm

$e_3 = x_3 - x_2 = 47 - 29 \Rightarrow e_3 = 18$ cm

$e_4 = x_4 - x_3 = 69 - 47 \Rightarrow e_4 = 22$ cm

$e_5 = x_5 - x_4 = 95 - 69 \Rightarrow e_5 = 26$ cm

$e_6 = x_6 - x_5 = 154,5 - 95 \Rightarrow e_6 = 29,5$ cm

Nous constatons que :

$e_2 - e_1 = e_3 - e_2 = e_4 - e_3 = e_5 - e_4 = 4$ cm.

Les espaces e_1 , e_2 , e_3 , e_4 , e_5 , forment une progression arithmétique de raison r = 4 cm.

Le mouvement est donc uniformément accéléré jusqu'à la date t = 0,6s.

Calcul de l'accélération.

La raison de la progression est que :

$r = a\theta^2 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{r}{\theta^2}$

AN : $a = \frac{4.10^{-2}}{(0,1)^2} = 4\ m.s^{-2} \quad \Rightarrow \quad \boxed{a = 4\ m.s^{-2}}$

Equation horaire du mouveùent.

On a : $\boxed{x = \frac{1}{2}at^2 + x_0} \quad \Rightarrow \quad \boxed{x = 2t^2 + 0,05}$ (m).

2°) Montrons que le mouvement devient uniforme vers la fin de l'enregistrement.

Nous constatons que :

$e_7 = e_8 = e_9 = e_{10} = 30\ cm.$

Le mobile parcourt des distances égales pendant des durées égales : le mouvement devient uniforme vers la fin de l'enregistrement.

Equation horaire du mouvement dans cette base.

1ère méthode.

L'équation horaire d'un mouvement uniforme s'écrit :

$x = vt + x_0$

Déterminons v et x_0.

A l'instant t = 0,6 s : $x_6 = 0,6V + x_0$

A l'instant t = 0,7 s : $x_7 = 0,7V + x_0$

En faisant la différence : $v = \frac{X_7 - X_6}{0,7 - 0,6} = \frac{1,545 - 1,245}{0,1} = 3\ m.s^{-1}$

Donc : $x_0 = x_6 - 0,6v = 1,245 - 0,6 \times 3 = -0,555\ m$

D'où l'équation horaire :

$\boxed{x = 3t - 0,555}$ (m)

2ème méthode. L'équation horaire du mouvement peut s'écrire :

$x = v(t - 0,6) + x_6$

Avec $x_6 = 124,5\ cm = 1,245\ m$

$x_7 = v(0,7 - 0,6) + x_6 \quad \Rightarrow \quad v = \frac{X_7 - X_6}{0,1} = \frac{1,545 - 1,245}{0,1} = 3\ m/s$

D'où l'équation horaire du mouvement :

$x = 3(t - 0,6) + 1,245 \quad \Rightarrow \quad \boxed{x = 3t - 0,555}$ (m)

BAC , SE, session 2011

I – ELECTROMAGNETIQUE.

Forces de Laplace

Soit a la mesure du coté du cadre.

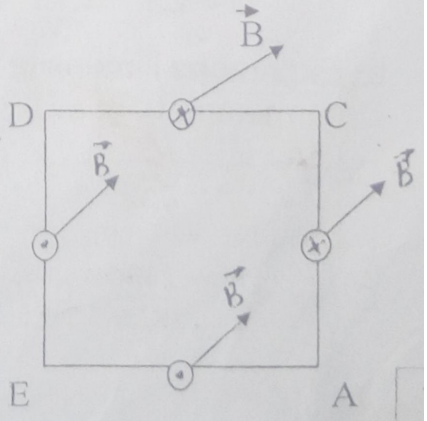
$\vec{F} = I.\vec{a} \wedge \vec{B} \quad \Rightarrow \quad F = I.aBSin\alpha$

* F_{AC} et F_{DE} forment un couple :

$F_{AC} = F_{DE} = I.aBSin45°$

d'où $\boxed{F_{AC} = F_{DE} = \frac{I.a.B}{\sqrt{2}}}$

* F_{CD} et F_{AE} forment un couple :



$F_{CD} = F_{AE} = I.aBSin45°$

d'où $\boxed{F_{CD} = F_{AE} = \frac{I.a.B}{\sqrt{2}}}$

D'où $F_{AC} = F_{DE}\ F_{CD} = F_{AE} = \frac{I.a.B}{\sqrt{2}}$

Les quatre forces de Laplace ont même intensité.

II – CINEMATIQUE.

a) Vitesse angulaire.

On a : $V = R.\omega \Rightarrow \boxed{\omega = \frac{V}{R}}$ AN : $\boxed{\omega = 7\ rad.s^{-1}}$

b) Calcul de la fréquence.

On a : $\omega = 2\pi f \Rightarrow \boxed{f = \frac{\omega}{2\pi}}$ AN : $\boxed{f = 1,115\ Hz}$

III – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

a) Perte de masse.

$\Delta m = \Sigma m_{avant} - \Sigma m_{après} \Rightarrow \boxed{\Delta m = m_U + m_n - m'_U}$

$\Delta m \approx$

b) Energie libérée par la réaction.

D'après la relation d'Einstein :

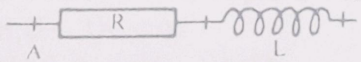
$\boxed{\Delta E = |\Delta m|.C^2}$ $\Delta E \approx$

Bac, SM, session 2012

I – OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

a) Impédance de la bobine.

$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$



Déterminons R et ω.

* $U = R.I \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{100}{0,5} = 200\ \Omega$

* $\omega = 2\pi f = 2 \times 3,14 \times 50 = 314\ rad.s^{-1}$

Ainsi : $Z = \sqrt{(200)^2 + (0,638 \times 314)^2} = 282,6\ \Omega \Rightarrow \boxed{Z = 282,6\ \Omega}$

Intensité efficace du courant.

Appliquons la loi d'Ohm aux bornes de la bobine :

$U = Z.I \Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{100}{282,6} = 0,35\ A \Rightarrow \boxed{I = 0,35\ A}$

b) Exprimons l'intensité sous la forme : $i = I_m sin(\omega t + \varphi)$.

Déterminons I_m et φ.

On a : $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_m = I\sqrt{2} = 0,35 \times 1,414 = 0,49\ A$

$I_m \approx 0,5\ A.$

$Cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{200}{282,6} = 0,707 \Rightarrow \varphi = \arccos(0,707) \approx \pm\frac{\pi}{4}\ rad.$

D'où l'expression de l'intensité instantanée :

$$\boxed{i = 0{,}5\sin(314t - \frac{\pi}{4})}$$

c) Quantité de chaleur dégagée dans la bobine.
D'après la loi de Joule :

$$Q = R.I^2.t = 200 \times (0{,}35)^2 \times 300 = 7350 \text{ J}$$

d'où $\boxed{Q = 7350 \text{ J} = 7{,}35 \text{ Kj}}$

d) Capacité du condensateur.

$$\cos\varphi' = \frac{R}{Z'} = 1 \Rightarrow Z' = R$$

Le circuit est à la résonance, tel que :

$$L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{0{,}638(314)^2} = 15{,}9.10^{-6} \text{ F}$$

$$\boxed{C \approx 16 \ \mu F}$$

II – CINEMATIQUE.

Voir corrigé du Bac, SM, session 2008.

Bac, SE, session 2012

I – OPTIQUE ONDULATOIRE.

Longueur d'onde de la radiation inconnue.
- Avec la lumière monochromatique connue :

$$d_0 = k.i_0$$

or : $i_0 = \frac{\lambda_0 D}{a}$;

donc : $d_0 = k\frac{\lambda_0 D}{a} \Rightarrow d_0 = 10\frac{\lambda_0 D}{a}$ (1)

- Avec la radiation de longueur d'onde inconnue :

: $d_1 = k\frac{\lambda_1 D}{a} \Rightarrow d_1 = 10\frac{\lambda_1 D}{a}$ (2)

En divisant (2) par (1), on obtient :

$$\frac{d_1}{d_0} = \frac{\lambda_1}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_0 \frac{d_1}{d_0}$$ AN : $\boxed{\lambda = 435{,}92 \text{ nm}}$

II – ELECTRICITE.

1°) Vitesse du proton en A.

On a : $E_C = W = \frac{1}{2}mV_A^2 \Rightarrow \boxed{V_A = \sqrt{\frac{2W}{m}}}$ AN : $\boxed{V_A \approx 1{,}96.10^4 \text{ m.s}^{-1}}$

2°) Champ électrique existant entre les grilles.

On a : $E = \frac{U_{AB}}{d}$ AN : $\boxed{E = 5.10^4 \text{ V/m}}$

3°) Energie cinétique et vitesse du proton en B.

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre A et B :

$\Delta E_C = \Sigma W(Fex) \quad \Rightarrow \quad E_{CB} - E_{CA} = W(P) + W(F)$

Or : $W(P) = 0$ et $W(F) = qU_{AB}$

d'où $\boxed{E_{CB} = E_{CA} + qU_{AB}}$ $\boxed{E_{CB} \approx 1{,}6.10^{-16}\ J}$

La vitesse du proton est donnée par la relation :

$E_{CB} = \frac{1}{2} m V_B^2 \quad \Rightarrow \quad \boxed{V_B = \sqrt{\frac{2E_{CB}}{m}}}$ $\boxed{V_B \approx 4{,}4.10^{5}\ m.s^{-1}}$

4°) Durée du parcours AB.

On a : $d = \frac{1}{2} at^2 + V_A t$

Or : $V_B = at + V_A \qquad a = \frac{V_B - V_A}{t}$

Alors : $d = \frac{(V_A + V_B)t}{2} \quad \Rightarrow \quad \boxed{t = \frac{2d}{V_A + V_B}}$ AN : $t \approx$

Bac, SM, session 2013

A – Théorie.

Equation de la transformation globale.

Soit x le nombre de désintégrations de type α et y celui du type β^-.

L'équation globale de la réaction s'écrit :

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e$$

Déterminons x et y à l'aide des lois de conservation.

- Conservation du nombre de masse :

$238 = 206 + 4x \quad \Rightarrow \quad x = \frac{238 - 206}{4} = 8$

$x = 8$

- Conservation du nombre de charges :

$92 = 82 + 2x - y \quad \Rightarrow \quad y = 82 + 2x - 92$

Soit : $y = 82 + 16 - 92 = 6$

$y = 6$

L'équation – bilan de la réaction nucléaire s'écrit :

$$\boxed{^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + 8\,{}^{4}_{2}He + 6\,{}^{0}_{-1}e}$$

B – Pratique.

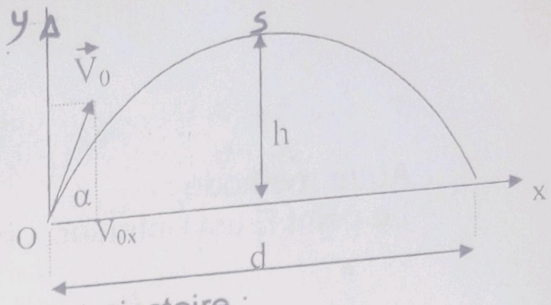
I – MECANIQUE.

1°) Equation de la trajectoire.

Bilan des forces : le poids $P = mg$.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$\Sigma \vec{F}ex = m\vec{a} \quad \Rightarrow \quad m\vec{g} = m\vec{a}$



$\vec{a} = \vec{g}$

Projetons sur les axes de coordonnées :

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X = (V_0 Cos\alpha)t \\ Y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 Sin\alpha)t \end{cases}$$

En éliminant t entre x et y, on obtient l'équation de la trajectoire :

$$Y = -\frac{g}{2V_0^2 . Cos\alpha} X^2 + X \tan\alpha \quad \Rightarrow \quad \boxed{y = -2{,}18.10^{-2}x^2 + 1{,}73x}$$

2°) Calcul de la flèche.

La flèche est l'altitude maximale atteite par le projectile.

Au sommet de la trajectoire :

$$v_y = \frac{dy}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad -gt + v_0 \sin\alpha = 0$$

Soit : $t = \frac{V_0 . Sin\alpha}{g}$

En remplaçant t dans y on obtient la flèch

$$\boxed{h = \frac{V_0^2 . Sin^2\alpha}{2g}} \qquad \text{AN :} \quad \boxed{h = 34{,}4 \text{ m}}$$

3°) Valeur de l'angle de tir pour que la flèche soit maximale :

La flèche est maximale quand :

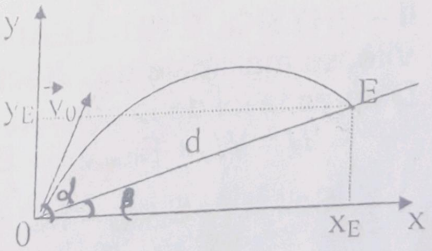
$\sin\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2}$; soit : $\boxed{\alpha = 90°}$

La hauteur correspondante est alors :

$$h_{max} = \frac{V_0^2 . Sin^2 90°}{2g} \Rightarrow \boxed{h_{max} = \frac{V_0^2}{2g}} \qquad \text{AN :} \quad \boxed{h_{max} \approx 46 \text{ m}}$$

4°) Position du point E sur le plan incliné.

Coordonnées du point E : $X_E = d.Cos\beta$, $y_B = d.Sin\beta$



Le point E, est un point de la trajectoire :

$$y_E = -\frac{g}{2V_0^2 . Cos\alpha} X_E^2 + X_E \tan\alpha \quad \Rightarrow$$

$$d.Sin\beta = -\frac{g.d^2 . Cos^2\beta}{2V_0^2 . Cos^2\alpha} + dCos\beta . \tan\alpha$$

Soit : $Sin\beta = -\frac{g.d.Cos^2\beta}{2V_0^2 . Cos^2\alpha} + Cos\beta . \tan\alpha$

d'où $d = \frac{2V_0^2 . Cos^2\alpha(\tan\alpha - \tan\beta)}{g . Cos^3\beta}$

$$\boxed{d \approx 60{,}67 \text{ m} \Rightarrow \begin{cases} X_E = 52{,}4 \\ y_E = 30{,}33 \end{cases} (\text{m})}$$

Autre méthode :

Le point E est l'intersection de la parabole et de la droite d'équation :

$y = (\tan\beta)x$.

$$(\tan\beta).X_E = -\frac{g}{2V_0^2.Cos\alpha}X_E^2 + X_E\tan\alpha \quad \Rightarrow \quad (\tan\beta). = -\frac{g.d}{2V_0^2.Cos\alpha} + \tan\alpha$$

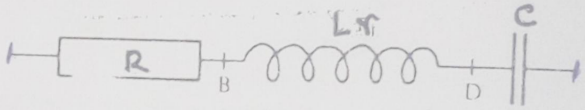
d'où $\boxed{d = \frac{2V_0^2.Cos^2\alpha(\tan\alpha - \tan\beta)}{g.Cos\beta}}$

II – OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

a) Intensité efficace du courant.

D'après la loi d'Ohm :

$$U = Z.I \quad \Rightarrow \quad I = \frac{U}{Z}$$



L'impédance Z est donnée par la relation :

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \quad \Rightarrow \quad Z = 144,07\ \Omega$$

Alors : $I = \frac{6}{144,07} = 42.10^{-3}\ A \quad \Rightarrow \quad I = 42\ mA$

b) Tension efficace aux bornes de chaque dipôle.

D'après la loi d'Ohm :

* $U_R = R.I \quad \Rightarrow \quad \boxed{U_R = 2,1\ V}$

* $U_B = Z_B.I = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2}.I \quad \Rightarrow \quad \boxed{U_B = 1,26\ V}$

* $U_C = Z_C.I = \frac{I}{C\omega} \quad \Rightarrow \quad \boxed{U_C = 6,7\ V}$

II – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

Vitesse maximale des électrons émis.

D'après la loi de la conservation de l'énergie :

$W = W_0 + E_{Cmax} \Rightarrow E_{Cmax} = W - W_0$

Soit : $E_{Cmax} = hC\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$

Or : $E_{Cmax} = \frac{1}{2}mV_m^2 \quad \Rightarrow \quad V_m = \sqrt{\frac{2E_{Cmax}}{m}}$

d'où $\boxed{V_m = \sqrt{\frac{2hC}{m}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)}}$ $\boxed{V_{max} = 2,95.10^5\ m.s^{-1} \approx 3.10^5\ m.s^{-1}}$

.....Bac, SE, session 2013 .....

I – MECANIQUE.

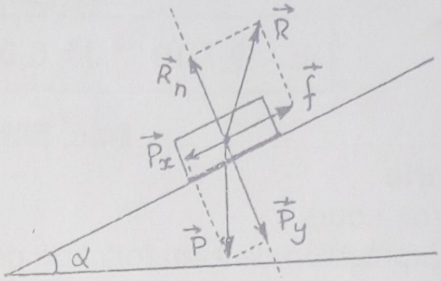
a) Force de frottement.

Bilan des forces : le poids P = mg et la réaction R du plan.

A vitesse constante le principe d'inertie impose :

$\vec{P} + \vec{R} = \vec{0} \Rightarrow P_x - f = 0$

d'où $\boxed{f = mg\sin\alpha}$



AN : $f = 5 \times 9{,}8 \cdot \sin 30° = 24{,}5$ N

$\boxed{f = 24{,}5 \text{ N}}$

b) Accélération du solide.

D'après le théorème du centre d'inertie :

$\Sigma\vec{F}ex = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

Par projection on obtient :

$mg\sin\alpha - f = ma \Rightarrow \boxed{a = g\sin\alpha -}$

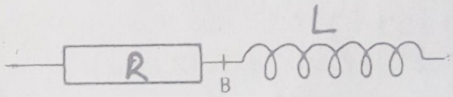
AN : $a = 9{,}8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{24{,}5}{5} = 2{,}06 \text{ m.s}^{-2} \Rightarrow \boxed{a \approx 2 \text{ m.s}^{-2}}$

II – OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES.

Résistance et inductance de la bobine.

En courant continu, la loi d'Ohm s'écrit :

$U = R.I \Rightarrow \boxed{R = \frac{U}{I}}$



AN : $R = \frac{20}{2{,}5} = 8\ \Omega \Rightarrow \boxed{R = 8\ \Omega}$

En courant alternatif, la loi d'Ohm s'écrit :

$U = Z.I \Rightarrow Z = \frac{U}{I}$

Or : $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{18\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow U = 18$ V

Alors : $Z = \frac{18}{2} = 9\ \Omega \Rightarrow Z = 9\ \Omega$

D'autre part : $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} \Rightarrow Z^2 = R^2 + (L\omega)^2$

d'où $\boxed{L = \frac{1}{\omega}\sqrt{Z^2 - R^2}}$

III – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

Energie libérée lors de la désintégration de Ra.

L'équation de la réaction est :

$^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$

D'après la relation d'Einstein :

$E = |\Delta m|.C^2$

Or : $\Delta m = \Sigma m_f - \Sigma m_i \Rightarrow \Delta m = m_{Rn} + m_\alpha - m_{Ra}$

D'où $\boxed{E = (m_{Ra} - m_\alpha - m_{Rn}).C^2}$

AN : $\boxed{E = 9,7.10^{-13}\ J \approx 6,05\ Mev}$

Bac, SM, session 2014

Théorie :

1°) Voir cours.

2°) Expression de λ en fonction de E_0 en électronvolt.

D'après le troisième postulat de Bohr :

$$E_n - E_p = h\nu_{n,p} = E_0\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow h\frac{C}{\lambda} = E_0\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

Soit : $\boxed{\frac{1}{\lambda} = \frac{E_0}{hC}\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right)}$ AN $\boxed{\frac{1}{\lambda} = 6,85.10^{25}\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right)}$

Pratique.

Problème 1 :

1°) Equation de la trajectoire.

$$\begin{cases} X = (V_0 Cos\alpha)t \\ Y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 Sin\alpha)t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{X}{V_0 Cos\alpha} \\ y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{X}{V_0 Cos\alpha}\right)^2 + (V_0 Sin\alpha)\left(\frac{X}{V_0 Cos\alpha}\right) \end{cases}$$

d'où $\boxed{y = -\frac{1}{2}g\frac{X^2}{V_0^2}(1 + \tan^2\alpha) + X\tan\alpha}$

2°) Calcul de l'angle de tir α.

La cible est atteinte quand : x = 50 m ; y = 0,5 m ;

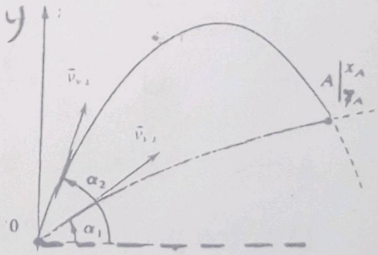
d'où l'équation du second degré :

$4,9\tan^2\alpha - 50\tan\alpha + 5,4 = 0$

On trouve : $\tan\alpha_1 = 10,09 \Rightarrow \alpha_1 \approx 84,34°$

et $\tan\alpha_2 = 0,109 \Rightarrow \alpha_1 \approx 6,22°$

d'où $\boxed{\alpha_1 \approx 84,34°}$ $\boxed{\alpha_1 \approx 6,22°}$



3°) Solution la plus probable.

La solution la plus probable est : $\alpha \approx 6,22°$, le temps de tir étant le plus court possible. Pour $\alpha = 84,34°$, le tir est presque vertical et le projectile risque de retomber sur tireur.

Problème 2 : (hors programme).

Vitesse et quantité de mouvement de la particule.

L'énergie totale de la particule est :

$$E = E_C + E_0 = \gamma E_0 \quad \Rightarrow \quad \gamma = \frac{E}{E_0} = \frac{2.E_0}{E_0} = 2$$

Or : $\gamma = \dfrac{1}{\sqrt{1-\left(\dfrac{V}{C}\right)^2}} \Rightarrow \left(\dfrac{V}{C}\right)^2 = \dfrac{3}{4}$; soit : $v = C\sqrt{\dfrac{3}{4}} = 3.10^8 \times 0{,}866$

d'où $\boxed{v \approx 2{,}6.10^8 \text{ m.s}^{-1}}$

D'autre part ; l'invariant relativiste est :

$$E^2 = E_0^2 + P^2C^2 \quad \Rightarrow \quad PC = \sqrt{E^2 - E_0^2} = E_0\sqrt{3} = 983 \times 1{,}732$$

d'où $\boxed{P \approx 1624{,}6 \text{ Mev/C}}$

Problème 3 :

1°) Intensité du courant induit dans la spire

D'après la loi de Pouillet : $i = \dfrac{e}{r} = -\dfrac{1}{r}\cdot\dfrac{d\Phi}{dt}$

$\Phi = NBS\cos\omega t$; $e = -\dfrac{d\Phi}{dt} = NBS\omega.\sin\omega t$, (loi de Faraday) ;

$$r = \rho\frac{l}{s} = \rho\frac{2\pi R}{\pi\frac{d^2}{4}} = 8\cdot\rho\frac{R}{d^2} \quad \Rightarrow \quad r = 1{,}28\ \Omega$$

d'où $\boxed{i = \dfrac{NBS\omega}{r}\cdot\sin\omega t}$

AN : $i = \dfrac{0{,}2\times 3{,}14\times 10^{-2}\times 314}{1{,}28}\cdot\sin(314)t \quad \Rightarrow \quad \boxed{i = 1{,}54\sin(314t)}$ (A).

2°) Intensité efficace du courant.

Par définition : $I = \dfrac{I_m}{\sqrt{2}} = \dfrac{1{,}54}{\sqrt{2}} = 1{,}09$ A

Soit : $\boxed{I \approx 1{,}1 \text{ A}}$

Bac, SE, session 2014

Théorie : voir corrigés des questions théoriques.

Pratique.

Problème 1 :

1°) Calcul de la différence de marche.

L'ordre d'interférence est :

$$P = \frac{d_2 - d_1}{\lambda} = \quad \Rightarrow \quad d_2 - d_1 = P.\lambda = 6 \times 589 = 3534 \text{ nm}$$

d'où $\boxed{d_2 - d_1 = 3534 \text{ nm}}$

2°) Longueurs d'onde formant une frange sombre en M.

$$d_2 - d_1 = (2k + 1).\frac{\lambda}{2} \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{d_2 - d_1}{k + \frac{1}{2}} = \frac{3534}{k + \frac{1}{2}}$$

$$400 \leq \lambda \leq 750 \quad \Rightarrow \quad 400 \leq \frac{3534}{k + \frac{1}{2}} \leq 750$$

$$\frac{3534}{400} \leq k + \frac{1}{2} \leq \frac{3534}{750} \quad \Rightarrow \quad 4{,}21 \leq k \leq 8{,}33$$

Soit : $k \in [5 ; 8]$

D'où les longueurs d'onde correspondantes :

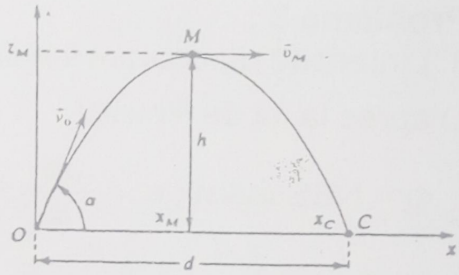
k	5	6	7	8
λ(nm)	642,5	542,7	471,2	415,8

Problème 2.

Vitesse initiale du projectile.

$$X = (V_0 Cos\alpha)t$$

$$Y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 Sin\alpha)t$$



Au point de chute : y = 0

$$-\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin\alpha)t = 0 \quad \Rightarrow \quad v_0 = \frac{g.t}{2.Sin\alpha}$$

AN : $v_0 = \frac{9{,}8 \times 38{,}1}{2. \times 0{,}707} = 264{,}06$ m.s^{-1}

d'où $\boxed{v_0 \approx 264 \text{ m.s}^{-1}}$

2°) Distance à laquelle est placée l'objectif.

$x = (v_0 \cos\alpha)t = (264{,}06 \times 0{,}707) \times 38{,}1 = 7112{,}29$ m ;

$\boxed{x \approx 7{,}113 \text{ km}}$

Problème 3.

1°) Composition des nucléides $^{235}_{92}U$ et $^{234}_{92}U$.

* $^{235}_{92}U$ | Z = 92 protons ; A = 235 nucléons ; N = A – Z = 143 neutrons

$^{234}_{92}U$ | Z = 92 protons ; A = 234 nucléons ; N = A – Z = 142 nucléons.

2°) Masse d'uranium consommé en 30 jours par la réaction :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + 2\,{}^{1}_{0}n$$

D'après la relation d'Einstein :

$$\Delta E = |\Delta m|.C^2 = |\, m_{Sr} + m_{Xe} + m_n - m_U \,|.C^2$$

$$\Delta E = |\, 93{,}9154 + 139{,}9252 + 1{,}009 - 234{,}9942 \,| \times 1{,}66.10^{-27} \times 9.10^{16}$$

$$\Delta E \approx 2{,}16.10^{-11} \text{ J}$$

Au bout de t = 30 jours, l'énergie fournie par le réacteur est :

$$W = P.t = 25.10^6 \times 30 \times 86400 = 6{,}48.10^{13} \text{ J}$$

Le nombre de fissions réalisé est :

$$N = \frac{W}{\Delta E} = \frac{6{,}48.10^{13}}{2{,}16.10^{-11}} = 3.10^{24} \text{ fissions.}$$

La masse d'uranium consommé est donc :

$m = N.m(^{235}_{92}U) = 310^{24} \times 234{,}9942 \times 1{,}66 .10^{-27} = 1{,}17$ kg

d'où $\boxed{m \approx 1,2 \text{ kg}}$

..... Bac, SM, session 2015 .....

A – Théorie.

1°) Troisième loi de Kepler.

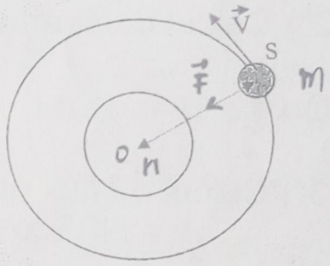
* Enoncé : « Pour toutes les planètes, le rapport du carré de la période de révolution au cube du demi-grand axe de l'orbite est constant ».

$$\boxed{\frac{T^2}{r^3} = C^{ste}}$$

* Démonstration.

La force gravitationnelle est centripète :

$$F = k \cdot \frac{M.m}{r^2} = ma_n = m.r.\omega^2 \quad ; \text{ or : } \quad \omega \quad \frac{}{T}$$



Alors : $F = k \cdot \frac{M.m}{r^2} = m.\frac{4\pi^2.r}{T^2} \Rightarrow k \cdot \frac{M.}{r^2} = \frac{4\pi^2.r}{T^2}$

$$\boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{k.M} = C^{ste}}$$

2°) Loi de Laplace.

Enoncé : « Une portion rectiligne de conducteur de longueur l, parcourue par un courant d'intensité I, placée dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, est soumise à une force électromagnétique dite force de Laplace et donnée par la relation $\vec{F} = \vec{Il} \wedge \vec{B}$ ».

B – Pratique.

I – MECANIQUE.

1°) Calcul de la distance parcourue.

Bilan des forces : le poids $\vec{P} = m\vec{g}$ et la réaction $\vec{R}$ du plan.

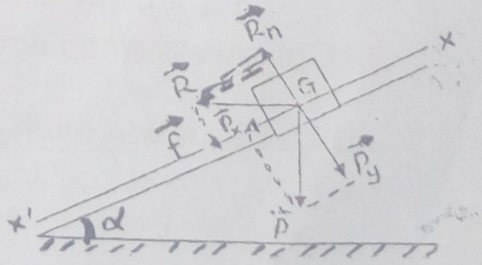
Daprès le théorème de l'énergie cinétique :

$$\Delta E_C = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) \Rightarrow \frac{1}{2}mV^2 - \frac{1}{2}mV_0^2 = -mgl\sin\alpha - f.l$$

Lorsque le mobile s'arrete $V = 0$;

alors: $0 - \frac{1}{2}mV_0^2 = -(mg\sin\alpha + f)\,l$

d'où $\boxed{l = \frac{V_0^2}{2\left(g\sin\alpha + \frac{f}{m}\right)}}$ $\boxed{l \approx 1,5 \text{ m}}$



2°) Forces extérieures lors de la descente.

La réaction $\vec{R}$ change d'orientation

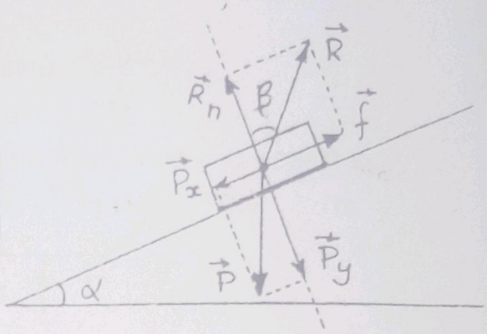
($\vec{f}$ toujpurs opposée à $\vec{V}$).

3°) Calcul de la vitesse.

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique :

$\frac{1}{2}mV^2 - 0 = (mg\sin\alpha - f)l \Rightarrow$ $\boxed{V = \sqrt{2l\left(g.\sin\alpha - \frac{f}{m}\right)}}$

$\boxed{V = 2\ m.s^{-1}}$



Calcul de la vitesse pour f = 0.

Si f = 0 $\Rightarrow$ $\boxed{V' = \sqrt{2gl\sin\alpha}}$ AN : $\boxed{V' = 3,16\ m.s^{-1}}$

II – ELECTROMAGNETISME.

1°) Le solénoide est infiniment long.

Justification.

$$\frac{l}{R} = \frac{40}{2} = 20 \Rightarrow l = 20R$$

Comme $l > 10R$, le solénoide est donc infiniment long.

2°) Calcul du champ magnétique B.

On a : $B = \mathscr{M}_0.n.I \Rightarrow$ $\boxed{B = 4\pi.10^{-7}.n.I}$ AN : $\boxed{B = 7,85.10^{-3}\ T}$

3°) Calcul du flux propre.

$\Phi = NBS\cos\alpha = NBS$; ($\alpha = 0° \longrightarrow \cos\alpha = 1$).

Or : $n = \frac{N}{l} \Rightarrow N = nl$ et $S = \pi R^2$;

D'où $\boxed{\Phi = nlB.\pi R^2}$ AN : $\boxed{\Phi = 4,93.10^{-3}\ Wb}$

Inductance du solénoide.

On a : $\Phi = LI \Rightarrow$ $\boxed{L = \frac{\Phi}{I}}$ AN : $\boxed{L = 9,8.10^{-2}\ H.}$

III – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

1°) Equation de désintégration de $^{30}_{15}P$.

$$^{30}_{15}P \longrightarrow {}^{A}_{Z}S + {}^{0}_{-1}e + {}^{0}_{0}\overline{\nu}$$

- Consercation du nombre de masse :

$30 = A + 0 \Rightarrow$ $\boxed{A = 30.}$

- Conservation du nombre de charges :

$15 = Z - 1 \Rightarrow$ $\boxed{Z = 16}$

D'où l'équation-bilan de désintégration de $^{30}_{15}P$:

$$\boxed{^{30}_{15}P \longrightarrow {}^{30}_{16}S + {}^{0}_{-1}e + {}^{0}_{0}\overline{\nu}}$$

2°) Définition de la période radioactive.

C'est le temps au bout duquel la moitié des noyaux initialement présents dans un échantillon s'est désintégrée.

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

Calcul de la période de désintégration rafioactive λ.

On a : $T = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{\ln 2}{T}}$

AN : T = 14,3 jours = $1,24.10^6$ s ;

$\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{1,24.10^{7}} \approx 5,6.10^{-7}\ s^{-1}$

d'où $\boxed{\lambda \approx 5,6.10^{-7}\ s^{-1}}$

..... Bac, SE, session 2015 .....

A – Théorie.

1°) Satellite géostationaire.

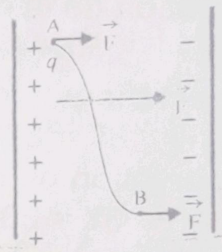
Définition : un satellite géostationaire est un satellite qui paraît immobile par rapport à un observateur terestre.

2°) Montrons que l'énergie mécanique de la particule se conserve.

D'après le théorème de l'énergie cinétique :

$\Delta EC = \sum W(F_{ex}) \Rightarrow E_{CB} - E_{CA} = q(V_A - V_B)$

Soit : $E_{CB} + qV_B = E_{CA} + qV_A \Rightarrow E_{mB} = E_i$ C^ste



D'où $\boxed{E_m = C^{ste}}$

3°) Radioactivité.

Définition : la radioactivité est la propriété spécifique d'un noyau de se transformer en un autre en émettant de particules et de l'énergie.

B – Pratique.

I – CINEMATIQUE.

1°) Expressions de la vitesse et de l'accélération.

$x = t^2 - 4t + 3$; $t \geq 0$.

* Vitesse : $V = \frac{dX}{dt} = (t^2 - 4t + 3)' = 2t - 4$

d'où $\boxed{V = 2t - 4}$ $(m.s^{-1})$.

* Accélération : $a = \frac{dV}{dt} = (2t - 4)' = 2\ m.s^{-2}$;

d'où $\boxed{a = 2\ m.s^{-2}}$

2°) Déterminons la date pour laquelle la vitesse V s'annule.

$V = 0 \Rightarrow 2(t - 2) = 0$

$\boxed{t = 2\ s}$

Calcul de l'abscisse de M.

$x = t^2 - 4t + 3 = (2)^2 - 4(2) + 3 = -1$

$\boxed{x = -1\ m}$

3°) a) Intervalles de temps pendant lesquels le mouvement est accéléré ou rétardé.

Etudions le signe du produit a.V.

$a.V = 0 \Rightarrow 2(2t - 4) = 0$; soit $t = 0$.

Dressons le tableau de signe :

t(s)	0	2	$+\infty$
a.V	−	0	+
Nature	retardé		accéléré

Conclusion :

* $t \in [0 ; 2]$: mouvement retardé.
* $t \in]2 ; +\infty[$: mpuvement accéléré.

b) Date de passage x = 0.

$x = 0 \Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0$

$\Delta' = 4 - 3 = 1$;

d'où $\boxed{t_1 = 1\ s}$ et $\boxed{t_2 = 3\ s}$

II – PHYSIQUE NUCLEAIRE.

1°) Equation de la réaction nucléaire.

$$^{87}_{37}Rb \longrightarrow {}^{87}_{38}Sr + {}^{A}_{Z}X$$

- Conservation du nombre de nucléons :

$87 = 87 + A \Rightarrow A = 0$

- Conservation du nombre de charges :

$37 = 38 + Z \Rightarrow Z = -1$

La particule émise est un électron $^{0}_{-1}e$

D'où l'équation-bilan de la réaction nucléaire :

$$\boxed{^{87}_{37}Rb \longrightarrow {}^{87}_{38}Sr + {}^{0}_{-1}e + {}^{0}_{0}\nu}$$

Type de radioactivité: $^{0}_{1}e = \beta^-$, il s'agit d'une radioactivité de type β^-.

2°) Calcul de l'activité.

$A = \lambda N$

or : $T = \dfrac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \dfrac{\ln 2}{T}$ et $N = \dfrac{m}{M} \cdot \mathcal{N}$

d'où $\boxed{A = \dfrac{\ln 2}{T}\dfrac{m}{M} \cdot \mathcal{N}}$

AN : $A = \dfrac{0,693}{47.10^9 \times 365 \times 86400} \times \dfrac{1}{87} \times 6,02.10^{23} \cdot \approx 3,23.10^3\ Bq$

$\boxed{A \approx 3,23.10^3\ Bq}$

CHOIX DES QUESTIONS THEORIQUES PROPOSÉES AU BACCALAUREAT.

CHOIX DES QUESTIONS THEORIQUES PROPOSÉES AU BACCALAUREAT.

Bac, SM, 2003

1°) Après avoir défini la force de Lorentz, dégagez la différence entre une force électrostatique $\vec{F}_e$ et une force magnétique $\vec{F}_m$.

2°) Montrer que la valeur du champ de pesanteur à la surface d'un astre ne dépend que du rayon R et de la masse volumique moyenne ρ de cet astre.

Réponses

1°) Définition : On appelle force de Lorentz la force qui s'exerce sur une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique.

Différence : La différence est que, une force électrostatique $\vec{F}_e = q\vec{E}$ est indépendante de la vitesse alors qu'une force magnétique $\vec{F}_m = q\vec{V} \wedge \vec{B}$ dépend de la vitesse.

2°) Champ de pesanteur à la surface de l'astre.

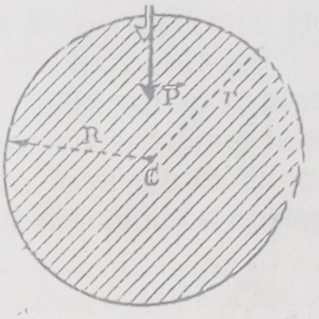
A la surface de l'astre, on a :

$$g = k.\frac{M}{R^2}$$

On a : $\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho.V$;

or : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ (sphère) ; alors : $M = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$

D'où: $\boxed{g = \frac{4}{3}\, k.\pi R.\rho}$



Bac, SE, 2003

1°) Dégager l'analogie entre un aimant droit et un solénoïde.

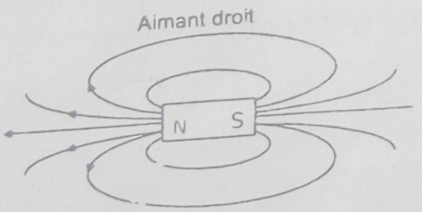
2°) Comment mettre en évidence l'existence du champ magnétique terrestre ? Donner l'expression de sa composante horizontale.

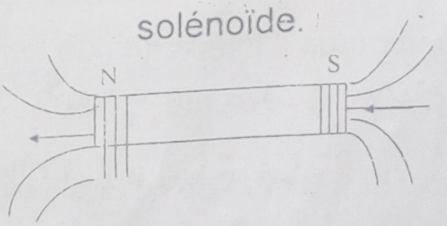
3°) Expliquer comment met-on en évidence l'effet photoélectrique.

Réponses

1°) Analogie entre un aimant droit et un solénoïde:

- Un aimant droit et un solénoïde sont des sources de champ magnétique.
- A l'extérieur, un aimant droit et un solénoïde ont un spectre identique.
- Les deux pôles (nord et sud) d'un aimant droit correspondent aux deux faces (nord et sud) d'un solénoïde.



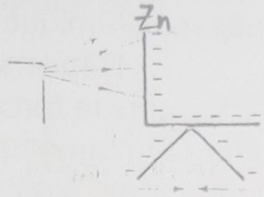


2°) Mise en évidence du champ magnétique terrestre.

Pour mettre en évidence le champ magnétique terrestre, on dispose d'une aiguille aimantée (boussole) au voisinage de la Terre. L'orientation ou la déviation de cette aiguille, prouve l'existence du champ magnétique terrestre $\vec{B}_T$.
L'expression de sa composante horizontale est :

$$\boxed{B_H = B_T.\cos\hat{I}}$$

3°) Mise en évidence de l'effet photoélectrique.
Une plaque de zinc reliée à un électroscope et éclairée par un arc électrique (source de lumière riche en UV).



Si la plaque de zinc est initialement chargée négativement, on observe une décharge de l'électroscope: il y expulsion d'électrons de la plaque sous l'effet du rayonnement ultraviolet : c'est le phénomène d'effet photoélectrique.

.... **Bac, SM, 04** ....

1°) Enoncer la loi de Laplace.
2°) Démontrer que dans un mouvement rectiligne uniformément varié, les espaces parcourus pendent des intervalles de temps successifs de même valeur θ, forment une progression arithmétique de raison $r = a\theta^2$.

....**Réponses**..

1°) Loi de Laplace : Une portion de conducteur de longueur l parcouru par un courant d'intensité I et placée dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, est soumise à une force électromagnétique dite force de Laplace : $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B}$.
2°) Loi de progression arithmétique.

Supposons que : $V_o = 0$ et $x_o = 0$; dans ces conditions : $x = \frac{1}{2}at^2$

A l'instant $t_1 = t + \theta$: $x_1 = \frac{1}{2}a(t+\theta)^2 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}at^2 + at\theta + \frac{1}{2}a\theta^2$

A l'instant $t_2 = t + 2\theta$: $x_2 = \frac{1}{2}a(t+2\theta)^2 \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2}at^2 + 2at\theta + 2a\theta^2$

A l'instant $t_3 = t + 3\theta$: $x_2 = \frac{1}{2}a(t+3\theta)^2 \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2}at^2 + 3at\theta + \frac{9}{2}a\theta^2$

- -

A l'instant $t_n = t + n\theta$: $x_n = \frac{1}{2}a(t+n\theta)^2 \Rightarrow x_n = \frac{1}{2}at^2 + nat\theta + \frac{n^2}{2}a\theta^2$

Les espaces parcourus à intervalles de temps égaux à θ sont :

$e_1 = x_1 - x \Rightarrow e_1 = at\theta + \frac{1}{2}a\theta^2$

$e_2 = x_2 - x_1 \Rightarrow e_2 = at\theta + \frac{3}{2}a\theta^2$

$e_3 = x_3 - x_2 \Rightarrow e_3 = at\theta + \frac{5}{2}a\theta^2$

- -

$e_n = x_n - x_{n-1} \Rightarrow e_n = at\theta + \frac{2n-1}{2} a\theta^2$

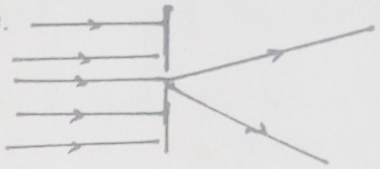
Nous constatons que : $e_2 - e_1 = e_3 - e_2 = \ldots = e_n - e_{n-1} = a\theta^2$.
Les espaces, e_1, e_2 , e_3, ... e_n , forment donc une progression arithmétique de raison $r = a\theta^2$.

Bac,SM,2005

a) Expliquer le phénomène de diffraction de la lumière.
b) Citer quelques applications de l'effet photoélectrique.
c) Expliquer la notion d'impesanteur ou d'apesanteur.

Réponses

a) Explication du phénomène de diffraction de la lumière.
Le phénomène de diffraction se produit dès que les dimensions d de l'ouverture ou de l'obstacle sont de même ordre de grandeur que la longueur d'onde λ.
- Si $d > \lambda$, on observe un faisceau cylindrique.
- Si $d \leq \lambda$, on observe un faisceau divergent : c'est le phénomène de diffraction.



b) Quelques applications de l'effet photoélectrique.
L'effet photoélectrique a de nombreuses applications pratiques, on peut citer :
- la mise en marche des escaliers roulants
- l'ouverture automatique des portes ;
- déclenchement des signaux d'alarme ;
- dénombrement d'objets dans les édifices commerciaux ;
- le cinéma sonore ;
- électrification (panneaux solaires).

c) Explication de la notion d'impesanteur.
Considérons un cosmonaute en évolution dans l'espace dans sa cabine.
Le cosmonaute peut être considéré comme soumis à son poids $\vec{P} = m\vec{g}$ et à la réaction $\vec{R}$ du plancher.
D'après le théorème du centre d'inertie :

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{g} + \vec{R} = m\vec{g}$$

Or : $\vec{a} = \vec{g}$, alors : $m\vec{g} + \vec{R} = m\vec{g} \Rightarrow \vec{R} = \vec{0}$



Le cosmonaute n'a besoin d'aucun appui pour rester en équilibre : on dit qu'il est en état d'impesanteur ou d'apesanteur.

Bac SM , 2006,

1°) Enoncer la loi de Lenz.
2°) Enoncer les trois lois de Kepler et expliquer la notion d'impesanteur.
3°) Expliquer le phénomène d'interférence des ondes lumineuses.
4°) Citer quelques applications de l'effet photoélectrique.

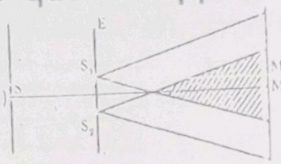
Réponses

1°) Loi de Lenz :
Le phénomène d'induction électromagnétique est tel que par ses effets il s'oppose à la cause qui lui donne naissance.
2°) Lois de Kepler.
1ere loi : « Dans un repère de Copernic, la trajectoire d'une planète est une ellipse dont le soleil occupe un foyer ».

2eme loi : « Le segment de droite reliant le soleil et la planète balaie des aires égales pendent des durées égales.»
3eme loi : « Le rapport du carré de la période de révolution au cube du demi grand axe de l'orbite est constant pour toutes les planète.»

$$\frac{T^2}{r^3} = C^{ste}$$

Explication de la notion d'impesanteur. (Voir Bac, SM, 2005).
3°) Explication du phénomène d'interférence des ondes lumineuses.
Une source lumineuse S, éclaire deux fentes S_1 et S_2, chacune des fentes diffractent la lumière émise par S. Dans la zone où les deux faisceaux se superposent, on observe des raies alternativement sombres et brillantes, parallèles et équidistantes que l'on appelle des franges d'interférences.



4°) Quelques application de l'effet photoélectrique. (voir Bac,2005,SM).

.....Bac, S 2008 .....

Le rayonnement radioactif : composition, car éristiques et propriétés.

..... Réponses .....

Particules	Nature	Vitesses D'émission	Energie cinétique	Propriétés
α	Noyau d'hélium ^4_2He	De l'ordre de 20000 km/s non relativiste	De l'ordre de Quelques Mev.	Particules légères, très ionisantes, peu pénétrantes, une feuille de papier les arrête.
B^-	Electrons $^0_{-1}e$	De l'ordre de 280000km/s relativistes.	De l'ordre du Mev	Plus légères que les particules α, moins ionisantes mais plus pénétrantes, peuvent traverser une plaque d'aluminium de 7 mm d'épaisseur.
B^+	Positons ou positrons antiparticule de l'électron. $^0_{+1}e$	Identique à celle de B^-	Identique à celle de β^-	Identiques à celles de B^-.
γ	Rayonnement électromagnétiques de très courte longueur d'onde	300000 km/s		Très pénétrant, capable de traverser une plaque de plomb de 20 cm d'épaisseur.

..... Bac, SM, 2011 .....

1°) Définir la chute libre d'un solide. Indiquer les conditions expérimentales et donner les équations horaires du mouvement.
2°) Définir un oscillateur élastique en translation, la période propre et la fréquence des oscillations libres.

3°) Quelles sont les lois de conservation qui régissent une désintégration nucléaire spontanée ? Préciser les.

Réponses

1°) Chute libre :

* Définition : On appelle chute libre le mouvement d'un corps soumis à la seule action de son poids.

* Conditions expérimentales : corps dense, tombant d'une faible hauteur de façon à pouvoir négligée la poussée d'Archimède et la résistance de l'air.

* Equations horaires : $h = \frac{1}{2}gt^2$; $v = gt$; $a = g$

2°) Définition d'un oscillateur élastique en translation.

- Un oscillateur élastique en translation est un système constitué d'un ressort muni d'un solide qui, écarté de sa position d'équilibre est soumis à des forces qui tendent à l'y ramener et qui sont proportionnelles à l'écart par rapport à la position d'équilibre.
- La période propre d'un oscillateur est la durée d'une oscillation complète.
- La fréquence est le nombre d'oscillations effectué en une seconde.

3°) Lois de conservation nucléaire.

Toutes réactions nucléaires obéissent à quatre lois de conservation :

- conservation du nombre de charges : nombre de charges avant la désintégration est égal au nombre de charges après la désintégration
- conservation du nombre de masse ou de nucléon: nombre de masse avant est égal au nombre de masse après.
- conservation de la quantité de mouvement : la quantité de mouvement avant est égale à la quantité de mouvement après.
- conservation de l'énergie : l'énergie avant est égale à l'énergie après.

Bac, SE, 2011.

1°) Quelles sont les lois de conservation qui régissent une désintégration spontanée ? Enoncer ces lois.

2°) Expliquer le phénomène d'interférences des ondes.

3°) Enoncer le théorème du centre d'inertie d'un système et donner son expression.

4°) Décrire une expérience mettant en évidence le caractère ondulatoire de la lumière ; faire le schéma et préciser les conditions requises.

Réponses

1°) Lois de conservation (voir Bac, SM, 2011).

2°) Phénomène d'interférence des ondes (voir Bac, SM, 2006).

3°) Théorème du centre d'inertie.

« Dans un référentiel galiléen, la somme vectorielle des forces extérieures appliquées à un solide est égale au produit de sa masse par le vecteur accélération de son centre d'inertie ».

$$\Sigma \vec{F}_{ex} = m\vec{a}$$

4°) Mise en évidence du caractère ondulatoire de la lumière.

Les phénomènes de diffraction et des interférences mettent en évidence le caractère ondulatoire de la lumière (voir Bac, SM, 2005 et 2006).

Bac, SM, 2012

1°) Donner les applications pratiques de la loi de Laplace.
2°) Expliquer la notion d'apesanteur.
3°) Enoncer la loi de Lenz.

Réponses

1°) Applications pratiques de la loi de Laplace.
La loi de Laplace trouve de nombreuses applications pratiques, on peut citer :
- la roue de Barlow ;
- la balance de Cotton :
- Le haut parleur électrodynamique;
- Les moteurs électriques à courant continu;
- les appareils de mesure à courant continu.

2°) Explication de la notion d'apesanteur (voir Bac, SM, 2005).
3°) Loi de Lez (voir Bac, SM, 2006).

Bac,SE, 2012

1°) Définir les termes suivants: radioactivité, interfrange, potentiel d'arrêt.
2°) Enoncer les lois de Kepler et expliquer la notion d'impesanteur.

Réponses

1°) Définition des termes.
* Radioactivité : la radioactivité est la propriété spécifique d'un noyau de se transformer en un autre en émettant de particules et de l'énergie.
* Interfrange : l'interfrange est la distance qui sépare le milieu de deux franges consécutives de même nature.
* Potentiel d'arrêt : est la différence de potentiel qu'il faut appliquer entre l'anode et la cathode pour annuler l'intensité du courant photoélectrique (hors programme).

2°) Lois de Kepler (voir Bac, SM, 2006).

Bac, SM 2013

Par une série de désintégrations radioactives l'uranium $^{238}_{92}U$ se transforme en plomb $^{206}_{82}Pb$. Certaines étapes correspondent à une radioactivité α et les autres à une radioactivité β^-. Ecrire l'équation de la transformation globale et déterminer le nombre de particules α et β^- émises.

Réponses

Equation de la transformation globale.
Soit x le nombre de particules α et y celui de particules β^- émises.
L'équation globale de la transformation s'écrit :

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{4}_{2}He + y\ {}^{0}_{-1}e.$$

Déterminons x et y à l'aide des lois de conservation.
- Conservation du nombre de charges :

$$92 = 82 + 2x \Rightarrow x = \frac{92-82}{2} = 8$$

$$\boxed{x = 8}$$

- Conservation du nombre de masse ou de nucléon :