COOPERATION EDUCATIVE

COVAL – PENTAGONE – INSAP*FANON – NZIHI**
IPOCIB – IMPERIAL _ COBIESA – COBICO – SIDI
ST-JULES – ALLIANCE- ACHOUKA
BP 17353 DOUALA
TEL. 679 75 71 93 / 699 55 18 99

SESSION AVRIL 2018

14e EDITION

BACCALAUREAT BLANC

SERIE	EPREUVE	DATE	DUREE	HORAIRE	COEF
C	PHYSIQUE	11/04/2018	4 HEURES	8h-12h	04

EXERCICE 1: Mouvement dans les champs de forces et leurs applications. / 6points

A. Mouvement dans le champ de pesanteur / 2,25points

On se propose de déterminer la mass M de la terre. Dans tout le problème on admet que :

- La terre présente une répartition de masse à symétrie sphérique.
- On peut confondre le champ gravitationnel de la terre au champ de pesanteur noté $\vec{g}$.
- Les satellites artificiels de la terre sont considérés comme ponctuels.

Données numériques :

G : constante universelle de la gravitation **$G = 6{,}67\times10^{-11} m^3/kg/s^2$**

R : Rayon terrestre : **$R = 6{,}38\times10^3 km$**

g_0 : champ de pesanteur à la surface terrestre : **$g_0 = 9{,}8 m/s^2$**

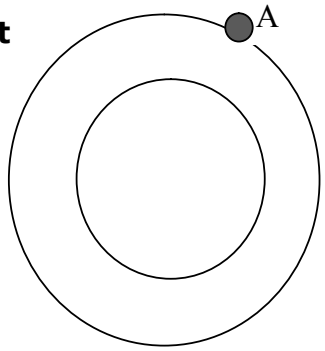
On assimile la terre à une sphère de centre O, de rayon R et de masse M.

A.1.1. Donner l'expression vectorielle littérale du champ de gravitation $\vec{g}$(A) au point A situé à l'altitude h en fonction de G, M, R, h et $\vec{u}$. **$\overrightarrow{OA} = r\vec{u}$. (r = R+h) 0,5pt**

A.1.2. Représenter $\vec{g}$(A) sur le schéma ainsi que le vecteur $\vec{u}$. **0,5pt**

A.2. Exprimer $\vec{g}_0$ à la surface de la terre en fonction de G, R, M, et $\vec{u}$.
Représenter $\vec{g}_0$ sur la figure ci-contre. **0,25ptx2**

A.3. En déduire l'expression de M en fonction de G, R, g_0.
Calculer numériquement M. **0,75pt**



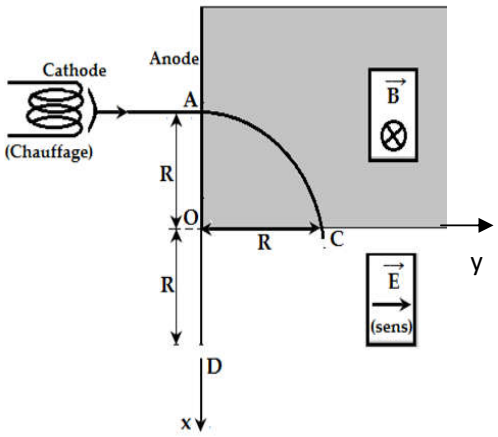
B. Détermination d'un champ électrique / 3,75points

On donne : e (charge élémentaire) **$= 1{,}6.10^{-19} C$** ;
m (masse de l'électron) **$= 9{,}1.10^{-31} kg$**.

Un faisceau d'électrons, émis d'une cathode par effet thermoélectronique est accéléré au moyen d'une anode La différence de potentiel entre l'anode et la cathode vaut **$U_0 = 285V$** (voir figure ci-contre).

B.1. En admettant que les électrons sont émis par la cathode avec une vitesse négligeable, exprimer littéralement puis numériquement la vitesse V_0 des électrons lorsqu'ils arrivent au trou A.

B.2. Le faisceau d'électrons pénètre ensuite dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, il y décrit un quart de cercle de rayon **R=20cm**.



t.me/KamerHighSchool

B.2.1. Exprimer la norme du champ magnétique en fonction de U_0 et R ; puis faire l'application numérique.

B.2.2. Caractériser (direction et intensité) le vecteur vitesse $\vec{V}$ des électrons à la traversée du trou C.

B.3. Le faisceau d'électrons est enfin dévié par un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ parellèle à l'axe Oy, régnant dans le dièdre xOy.

B.3.1. Etablir les équations horaires du mouvement projeté sur les axes Ox et Oy.

B.3.2. Déterminer l'équation de la trajectoire ; puis en déduire sa nature.

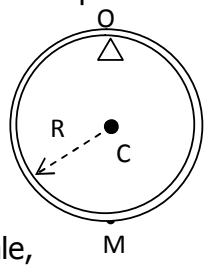
B.3.3. Exprimer l'intensité du champ électrique $\vec{E}$ en fonction de U_0 et R.

B.3.4. En déduire la valeur de l'intensité de $\vec{E}$ pour laquelle le faisceau d'électrons traverse le trou D situé à une distance R du point O.

EXERCICE 2 : SYSTEMES OSCILLANTS / 6points

Partie A : Oscillateurs mécaniques / 3points

Un cerceau en bois repose sur l'arête d'un couteau horizontal O, perpendiculaire au plan du cerceau. Soit m la masse du cerceau, **R=30cm** son rayon. On écarte le pendule d'un angle θ_m**= 8°** puis on l' abandonne sans vitesse initiale.



A.1. Etablir la période des oscillations de ce pendule. **0,75pt**

A.2. Calculer la longueur de son pendule simple synchrone. **0,25pt**

A.3. On fixe en M, point du cerceau diamétralement opposé à O, une bille d'acier, pratiquement ponctuelle, de masse **m'**.
Calculer la période T_0 des petites oscillations ? **1pt**

A.4. Un électro-aimant exerce sur la bille une force $\vec{F}$, constante, verticale, dirigée vers le bas. Montrer que l'équation différentielle du pendule est de la forme :

$\ddot{\theta} + \frac{(m+2m')g+2F}{2(m+2m')R}\theta = 0$ **1pt**

Partie B : *Oscillateur électrique* / 3 points

Au cours d'une séance de travaux pratique le professeur demande aux élèves de réaliser un circuit série comprenant :

- Un générateur de tension alternative sinusoïdale de valeur efficace constante.
- Un conducteur ohmique de résistance **R = 50Ω**.
- Une bobine d'inductance **L = 30 mH** et de résistance inconnue **r**.
- Un interrupteur K.
- Un condensateur de capacité inconnue **C**.

Les élèves disposent par ailleurs d'un oscilloscope bicourbe. L'oscilloscope doit être branché convenablement pour visualiser simultanément en :

-Voie Y_2, la tension aux bornes du dipôle constitué par le conducteur ohmique, la bobine, le condensateur disposé en série.

-Voie Y_1, une tension proportionnelle à l'intensité du courant dans le circuit.

Trois groupes d'élèves proposent les montages schématisés ci-après (**figures a, b, c**).

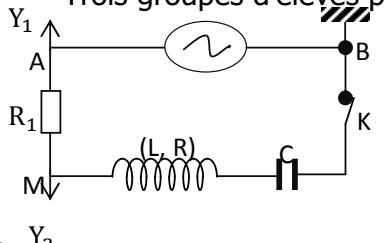


Figure a

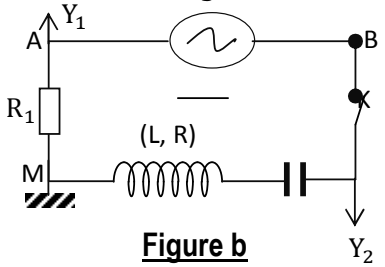


Figure b

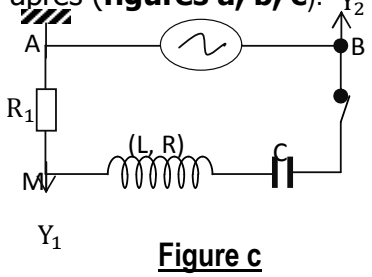


Figure c

Le professeur n'accepte que le montage de la **figure c**.

B.1. Dire pourquoi les montages des figures **a** et **b** sont rejetés. **0,25pt**

B.2. Le document suivant montre l'aspect de l'écran de l'oscilloscope ainsi que les sensibilités adoptées pour chacune des deux courbes. En exploitant les oscillogrammes,

t.me/KamerHighSchool

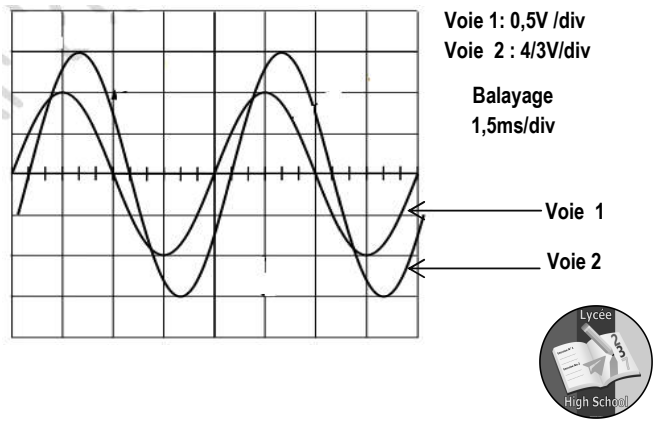
déterminer :

B.2.1. La fréquence N de la tension délivrée par le générateur. **0,25pt**

B.2.2. Les tensions maximales U_m et U_{Rm} aux bornes des dipôles BA et MA puis l'intensité maximale I_m. **0,75pt**

B.3. En déduire l'impédance **Z** du circuit. **0,5pt**

B.4. Déterminer le déphasage **φ** de la tension **u(t)** aux bornes du dipôle AB par rapport à l'intensité du courant **i(t)**. **0,5pt**



B.5. Calculer alors la résistance **r** de la bobine et la capacité **C** du condensateur. **0,25pt+0,5pt**

EXERCICE3 : PHENOMENES ONDULATOIRES /4pts

Partie A : Ondes mécaniques /2pts

Une lame vibrante munie d'un stylet dont la pointe est animé d'un mouvement sinusoïdale de fréquence N et d'amplitude $\mathbf{a = 10^{-3}m}$, frappe verticalement en un point S la surface d'une eau initialement au repos, en y produisant des perturbations sinusoïdales de même fréquence et de même amplitude que la pointe et en phase avec elle. On admettra que l'amplitude des ondes se conserve au cours de la propagation.

A.1. On éclaire la surface de l'eau avec un stroboscope de fréquence réglable. La plus grande valeur de la fréquence des éclairs pour laquelle il y a immobilité apparente des rides est **100Hz**. Calculer la fréquence **N** de la lame vibrante. **0.5pt**

A.2. La distance entre **5** rides consécutives est 16mm. Calculer la longueur d'onde. **0.5pt**

A.3. On éclaire respectivement la surface de l'eau avec un stroboscope de fréquence **51Hz**, puis **200Hz**. Dire ce qu'on observe. **0.5pt**

A.4. Ecrire l'équation horaire de la source S en prenant comme origine des dates l'instant où la pointe en contact avec la surface immobile de l'eau, se met à vibrer dans le sens des élongations décroissantes. **0.5pt**

Partie B : Aspect ondulatoire de la lumière /2pts

Un dispositif des fentes de YOUNG en interférence lumineuses possède les caractéristiques suivantes : $\mathbf{a = F_1F_2 = a = 0,5mm}$; $\mathbf{D = 1m}$. F_1 et F_2 sont des fentes secondaires.

B.1. Qu'observe-t-on sur l'écran. **0,25pt**

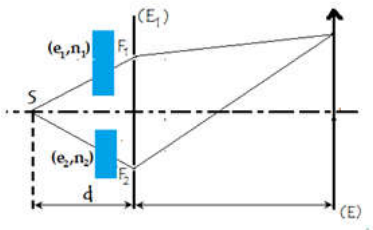
B.2. On mesure sur l'écran la distance L séparant la cinquième frange brillante de la quatrième frange sombre de part et d'autre de la frange centrale. Calculer la longueur d'onde λ sachant que **L = 7mm**. **0,75pt**

B.3. On déplace la fente F d'une distance de **0,412mm** dans le sens de la fente F_2. Quelle est la nouvelle position (x_0) de la frange centrale. **0,5pt**

On donne : d (distance entre F et le plan contenant les fentes F_1 et F_2) **= 0,25m**.

B.4. On place devant F_1 une lame à face parallèles d'épaisseur $\mathbf{e_1}$ et d'indice $\mathbf{n_1}$. De même on place devant F_2 une lame à face parallèles d'épaisseur e_2 et d'indice n_2. On constate que la frange centrale se déplace et se situe à x par rapport à O (**voir figure**). Déterminer la valeur de x. **0,5pt**

On donne : e_1 = 20mm ; e_2 = 30mm ; n_1 = 1,52 ; n_2 = 1,3.



t.me/KamerHighSchool

EXERCICE 4 : Détermination expérimentale de l'intensité de la pesanteur / 4 points

Un ressort à spires non jointives, de constante de raideur **k**, de masse négligeable, est suspendu à un support horizontal par l'une de ses extrémités. Un solide (**S**) de masse **m**, est accroché à l'autre extrémité inférieure du ressort. Le ressort s'allonge alors de $\mathbf{x_o}$ et une position d'équilibre est atteinte : **Phase statique**.

A partir de sa position d'équilibre on étire le ressort en faisant descendre le solide verticalement puis on le lâche : **Phase dynamique.** On constante que le solide (**S**) effectue des oscillations de part et d'autre de sa position d'équilibre en répétant s'il monte ou descend. On arrête le chronomètre au bout d'une durée **t** de **20 oscillations**. Les résultats expérimentaux sont consignés dans le tableau suivant.

m(g)	20	40	60	80	100
$\mathbf{x_0}$**(cm)**	4,0	8,1	12,2	16,2	20,2
t(s)	8,12	11,5	13,90	16,06	17,91

4.1. Dire pourquoi mesure-t-on la durée de **20 oscillations** au lieu d'une seule. **0,25 pt**

4.2. A partir d'une étude statique, établir la relation liant $\mathbf{x_o}$**, g, m** et **k**. **0.25pt**

4.3. On étire le ressort en faisant descendre verticalement le solide puis on le lâche.

4.3.1. Lorsque le solide est en mouvement, établir l'équation différentielle du mouvement et donner l'expression de sa période $\mathbf{T_0}$. **0.75 pt**

On néglige l'effet des forces de frottements.

4.3.3. Etablir la relation donnant la période $\mathbf{T_o}$ du mouvement en fonction de $\mathbf{x_o}$ et **g**. **0.25 pt**

4.3.4. Calculer T_0^2 pour chaque situation correspondant aux valeurs de $\mathbf{x_o}$ (**faire un tableau**). **0.5 pt**

4.3.5. Tracer sur papier millimétré la courbe donnant T_0^2 en fonction de $\mathbf{x_o}$ et en déduire la valeur de l'intensité **g** du champ de la pesanteur du lieu de l'expérience. **1,5pt+0,5pt**

Echelle : En abscisse : 1 cm pour 4 cm ; En ordonnée : 1cm pour 0,1s²

t.me/KamerHighSchool

t.me/KamerHighSchool