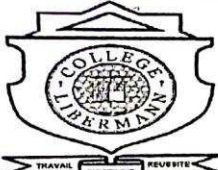


EPREUVES DE PHYSIQUE

	Collège LIBERMANN BP : 5351 Douala – Akwa CAMEROUN Tel : +237-33.42.28.90 E-Mail : collège_libermann@yahoo.fr www.collègelibermann.org	Baccalauréat Blanc N°1	Session de Mars 2021
		Epreuve de PHYSIQUE	Série : C
		Durée : 4H	Coef. : 4

A- EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8 points

1. Que signifient les expressions suivantes : / 1,5 points

Objet à symétrie sphérique de masse – Déflexion électrique – Bande passante à 3 dB.

2. Répondre aux questions suivantes par Vrai ou Faux. / 1,5 points

- 2.1. Le mouvement a un caractère relatif.
- 2.2. La force centripète d'un véhicule au virage est due à la composante horizontale de la réaction de la route.
- 2.3. L'action d'un champ magnétique uniforme sur une particule chargée ne change pas son énergie cinétique.

3. Recopier et compléter les phrases suivantes : / 1 point

- 3.1. L'étude du mouvement d'un satellite du soleil s'effectue dans un
- 3.2. Le facteur de qualité Q est un nombre sans unité qui caractérise de la résonance.

4. Donner : / 1,5 points

- 4.1. La différence entre oscillations électriques libres et oscillations électriques forcées. 0,5 pt
- 4.2. Deux applications de la déflexion magnétique. 1 pt

5. Enoncer : / 1 point

- 5.1. La loi de Coulomb
- 5.2. La première loi de Newton sur le mouvement

6. Choisir la bonne réponse : / 1,5 points

6.1. Sur une route non bitumée, des bosses se succèdent de façon régulière. Un véhicule de masse M et sa suspension se déplaçant à la vitesse V sur cette route, constituent un oscillateur dont la fréquence propre est f_0 .

- (a) La fréquence propre f_0 est indépendant de la masse du véhicule.
- (b) La route ondulée est un exciteur.
- (c) La fréquence de l'oscillateur dépend de la vitesse du véhicule.

6.2. La fréquence propre d'un pendule pesant s'écrit :

$$(a) f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{J_\Delta}{Mga}} ; \quad (b) f_0 = 2\pi \sqrt{\frac{Mga}{J_\Delta}} ; \quad (c) f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Mga}{J_\Delta}}$$

6.3. L'énergie emmagasinée dans le condensateur est :

$$(a) W_c = \frac{1}{2} q^2 C ; \quad (b) W_c = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} ; \quad (c) W_c = \frac{1}{2} \frac{C^2}{q}$$

Exercice 2 : Application des savoirs / 8 points

1. Ressort / 2,5 points

L'enregistrement de l'élongation d'un oscillateur non amorti constitué d'un ressort de raideur k lié à un solide de masse m est donné en figure 1 de l'annexe.

1.1. A l'aide de l'enregistrement (Balayage : 20 ms/div ; Sensibilité : 2 cm/div), déterminer :

- 1.1.1. La période propre T_0 de cet oscillateur. 0,5 pt
- 1.1.2. L'amplitude de ses oscillations. 0,25 pt
- 1.1.3. La vitesse de la masse à la date $t = 20$ ms. 0,25 pt

- 1.2. Déterminer la constante de raideur k sachant que $m = 205,9 \text{ g}$. 0,5 pt
 1.3. Calculer l'énergie mécanique E du système à la date $t = 0,1 \text{ ms}$. 0,5 pt
 1.4. Que vaut la vitesse de la masse m lorsqu'elle passe pour la première fois en $x = 0$? 0,5 pt

2. Stroboscopie / 1 point

Sur un disque noir est peint un rayon blanc. La fréquence de rotation du disque est $N = 28 \text{ tr/s}$. Ce disque est éclairé par des éclairs dont la fréquence N_e peut varier de 10 Hz à 100 Hz .

Déterminer pour quelles fréquences des éclairs, le disque paraît immobile avec trois rayons blancs. 1 pt

3. Oscillations électriques forcées / 3 points

Un circuit électrique comprenant en série un conducteur ohmique de résistance $R = 300 \Omega$ et un condensateur de capacité C , est branché aux bornes d'un générateur de basses fréquences (GBF).

3.1. On se propose d'observer sur la voie 1 d'un oscilloscope bicourbe, les variations de la tension d'excitation $u(t)$ délivrée par le GBF, et sur la voie 2 celles de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique. Faire un schéma de branchement. 0,5 pt

3.2. On obtient les oscillogrammes de la figure 2 en annexe avec les réglages suivants :

- Sensibilité verticale sur les deux voies : 4 V/div

- Balayage : $\frac{4}{3} \text{ ms/div}$

3.2.1. Indiquer, en justifiant la réponse pour chacune des courbes, la voie correspondante de l'oscilloscope.

3.2.2. Déterminer :

3.2.2.1. La fréquence N de la tension délivrée par le GBF ; 0,5 pt

3.2.2.2. La valeur efficace I de l'intensité du courant qui traverse le circuit ; 0,5 pt

3.2.2.3. L'impédance Z du circuit ; 0,5 pt

3.2.2.4. La capacité du condensateur. 0,5 pt

4. Une particule de masse m , de charge électrique q et animée d'une vitesse \vec{v} à la date t_1 où elle pénètre dans un champ magnétique \vec{B} de telle sorte que ces deux vecteurs soient perpendiculaires.

4.1. Montrer que la vitesse \vec{v} est telle que sa valeur reste constante quel que soit \vec{B} . 1 pt

4.2. Donner la caractéristique de la trajectoire de la particule dans le champ qui rend compte des variations de la valeur du champ magnétique. 0,5 pt

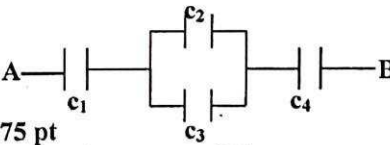
Exercice 3 : Utilisation des acquis / 8 points

1. Association de condensateurs / 2,5 points

Une association de condensateurs est représentée par

le schéma ci-contre :

On donne : $C_1 = 1 \mu\text{F}$; $C_2 = 2 \mu\text{F}$; $C_3 = 3 \mu\text{F}$; $C_4 = 4 \mu\text{F}$; $U_{AB} = 12 \text{ V}$.



- 1.1- Evaluer la capacité équivalente de ce montage. 0,75 pt
 1.2- Calculer la charge totale équivalente à l'ensemble des condensateurs. 0,5 pt
 1.3- Calculer les tensions U_1 et U_4 des condensateurs C_1 et C_4 . 0,5 pt
 1.4- Quelle est l'énergie accumulée dans le condensateur C_2 ? 0,75 pt

2. Fils de torsion / 2 points

Un disque homogène de masse $M = 100 \text{ g}$ et de rayon $R \approx 10 \text{ cm}$ soutenu de part et d'autre par deux fils de torsion de mêmes caractéristiques. Ces deux fils sont fixés par l'une de leurs extrémités au centre O du disque par les deux autres extrémités à deux points Q et P immobiles.

Les fils sont horizontaux et perpendiculaires au plan du disque. On donne : $J_A = \frac{1}{2}MR^2$. (figure 3)

2.1- On écarte légèrement le disque de sa position d'équilibre d'un angle θ_m puis on le lâche sans vitesse initiale. La constante de torsion de chaque fil est $C = 10^{-2} \text{ N.m.rad}^{-1}$. Déterminer la pulsation ω_0 de cet oscillateur. **0,5 pt**

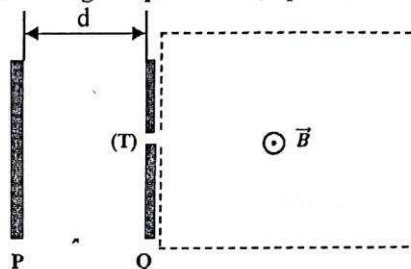
2.2- On fixe sur la circonférence du disque, en un point A situé au-dessous du centre O, une masse ponctuelle $m = \frac{M}{2}$. On écarte de nouveau le système d'un angle θ_m plus petit que 10^0 , puis on l'abandonne sans vitesse initiale.

2.2.1- Etablir l'équation différentielle du mouvement en utilisant la conservation de l'énergie mécanique. L'énergie potentielle de torsion est nulle à la position d'équilibre. **1 pt**

2.2.2- Donner l'expression de la période des oscillations du disque. **0,5 pt**

3. Particule chargée dans un champ électrique ou magnétique / 3,5 points

Un tube dans lequel on a fait un vide poussé, contient deux plaques métalliques verticales, planes et parallèles, P et Q, distantes de $d = 2,5 \text{ cm}$. On établit une différence de potentiel de valeur constante $U = 1000 \text{ V}$ entre les plaques, Q étant au potentiel le plus élevé.



3.1. Sur la figure ci-contre à reproduire, représenter le vecteur entre les plaques ; puis calculer son module. **0,75 pt**

3.2. Chauffée, la plaque P émet des électrons avec une vitesse initiale qu'on supposera nulle. On négligera le poids de l'électron par rapport aux autres forces.

3.2.1. Donner les caractéristiques (direction, sens et intensité) de la force électrostatique qui s'applique entre les plaques sur un électron émis par P. **0,75 pt**

3.2.2. Calculer la valeur de la vitesse d'un électron à l'arrivée sur la plaque Q. **0,75 pt**

3.3. La plaque Q est percée d'un trou (T) qui laisse passer des électrons. Au-delà de cette plaque, les électrons sont soumis à un champ magnétique uniforme de valeur B.

3.3.1. Compléter, en justifiant, la figure précédente en esquisant la trajectoire d'un électron dans le champ magnétique. **0,75 pt**

3.3.2. Caractériser cette trajectoire à l'aide d'une distance. **0,5 pt**

Données : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $B = 1,25 \times 10^{-3} \text{ T}$

B- EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

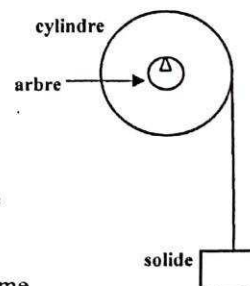
Situation problème 1: Appareil de levage / 8 points

Gérard est un élève en stage dans un atelier de construction mécanique. Ils utilisent régulièrement des machines pour déplacer des assemblages de pièces d'un point à un autre point de l'atelier.

Mais Gérard est préoccupé par le fonctionnement d'un de ces appareils qui est constitué d'un cylindre creux homogène de masse $M = 50 \text{ g}$ et de rayon $R = 10 \text{ cm}$, pouvant tourner autour de son axe de révolution (Δ).

L'arbre de rotation de ce cylindre a un rayon $r = 1 \text{ cm}$. Un fil inextensible et de masse négligeable enroulé sur le cylindre supporte à l'une de ses extrémités un solide (S) de centre d'inertie G et de masse $m = 200 \text{ g}$.

Gérard observe que lorsqu'il abandonne l'ensemble sans vitesse, le système se met en mouvement et le fil se coupe lorsque la valeur de la vitesse de G est $v = 3,5 \text{ m/s}$. Le cylindre, sous l'effet des frottements de moment $\Gamma = 7,1 \times 10^{-2} \text{ N.m}$ s'arrête après un temps Δt compté à partir de l'instant où



le fil est coupé.

Gérard se demande d'une part si l'intensité de la force de frottement supposée constante et tangente à l'arbre de rotation est la même avant et après la coupure du fil et d'autre part il veut connaître la valeur de la durée Δt . Dans l'atelier, un dispositif lui a permis de relever les abscisses des positions G_i de G le long d'un axe vertical $x'x$ orienté vers le bas, dont l'origine est G_1 . Il a obtenu les résultats suivants sachant que la durée entre deux inscriptions est $\tau = 100$ ms.

Position de G	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7
x_i (cm)	0	7,5	20	37,5	60	87,5	120

Aide Gérard à trouver des réponses à ses préoccupations.

Consignes :

- La vitesse de G dans une position G_i ($i \neq 1$) est $v_i = \frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{2\tau}$
- L'origine des dates est prise au passage du centre d'inertie du solide en G_1
- Echelle pour un éventuel graphe des variations de la vitesse en fonction du temps :
1 cm pour 100 ms et 1 cm pour $0,5 \text{ m.s}^{-1}$.

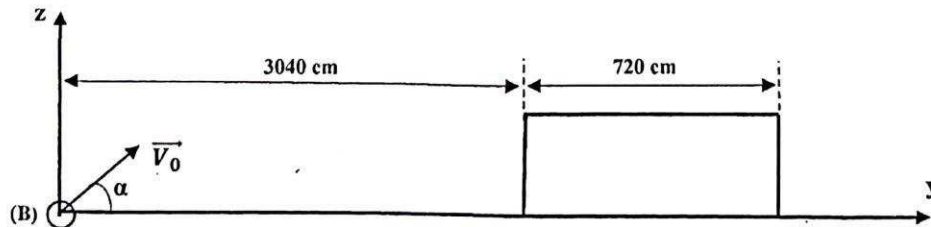
Situation problème 2 : Tir de corner au football / 8 points

Dans un match de football, on parle de corner au bénéfice de l'équipe adverse lorsqu'un joueur met le ballon hors de son camp par la largeur du stade passant par la ligne de ses buts.

Le joueur adverse Djibril, pose alors le ballon (B) au point de corner. A l'aide du pied, il propulse le ballon qui décolle avec une vitesse \vec{V}_0 contenue dans un plan vertical parallèle à la ligne des buts. \vec{V}_0 fait avec l'horizontale du point de départ un angle α et a pour module $V_0 = 64,8 \text{ km.h}^{-1}$.

On appelle premier poteau de la cage des buts, pour le gardien, le poteau qui est le plus proche du ballon avant son départ. Il est situé à 3040 cm du point de corner. Le second poteau, est le plus éloigné. La largeur des buts est de 720 cm.

La situation est décrite par la figure suivante :



Le corner sera dit réussi par le tireur si le ballon tombe entre le premier et le deuxième poteau.

Prononce-toi sur la valeur de l'angle α , par un encadrement, pour que le corner soit réussi.

Consignes :

L'origine du repère d'espace sera prise à la position de départ et celle des dates à l'instant de départ. On néglige la résistance de l'air.