Pays : Cameroun	**Année :** 2016	**Épreuve :** Physique
Examen : BAC, séries D-TI	**Durée :** 2 h	**Coefficient :** 2

EXERCICE 1 : MOUVEMENTS DANS LES CHAMPS (7 *points*)

Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

Partie 1 : Champs de gravitation terrestre (4 *points*)

On supposera que toute la masse de la Terre est concentrée en son centre O et on notera son rayon R_T.

1. Représenter la Terre ainsi que le vecteur champ de gravitation $\overrightarrow{g_z}$ qu'elle créé en un point M situé à une altitude z.
2. Donner les expressions littérales de g_z et g_0 qui représentent respectivement les modules des vecteurs champs de gravitation à l'altitude z et à la surface de la Terre, puis établir la relation qui lie ces deux grandeurs.
3. Montrer que pour de faibles altitudes $z \ll R_T$, on peut écrire : $g_z = g_0\left(1 - \frac{2z}{R_T}\right)$.

   On rappelle que si $\varepsilon \ll 1$ alors on peut écrire : $(1 + \varepsilon)^n = 1 + n\varepsilon$.

Partie 2 : Goutte d'huile électrisée en équilibre dans un champ électrique uniforme (3 *points*)

Une gouttelette d'huile de masse m de charge $q = -2.10^{-6}$ C est maintenue en équilibre entre les plaques A(+) et B(-) parallèles et horizontales d'un condensateur plan.

1. Faire un schéma de la situation et représenter toutes les forces appliquées à la goutte.
2. Établir l'expression donnant la masse de la goutte puis faire une application numérique en prenant :
   Distance entre les plaques : $d = 20$ cm ;
   Différence de potentiel entre les plaques : U = 5 000 V ;
   Intensité de la pesanteur : $g = 10$ m/s^2.

EXERCICE 2 : SYSTÈMES OSCILLANTS

Lors d'une séance de travaux pratiques sur le pendule simple, un groupe d'élèves, a représenté les variations de l'élongation angulaire en fonction du temps sur la figure 1 du document à remettre avec la copie.

1. L'oscillateur étudié est-il amorti ? Justifier la réponse.
2. À l'aide du graphe :
   - **2.1** Déterminer la période (ou la pseudo-période) T_0 du pendule puis en déduire sa longueur.
     On admettra que la pseudo-période d'un pendule simple amorti a la même expression que la période propre d'un pendule simple non amorti de même longueur.
     On prendra : $g = 10$ m/s^2.
   - **2.2** Écrire l'équation horaire du mouvement du pendule en prenant en compte les conditions initiales.
3. Exprimer la vitesse angulaire du pendule, puis calculer sa valeur maximale $\dot{\theta}_{max}$.
4. En appliquant la 2ème loi de Newton sur le mouvement, établir l'équation différentielle du mouvement du pendule pour les faibles amplitudes.

EXERCICE 3 : LES PHÉNOMÈNES ONDULATOIRES ET CORPUSCULAIRES (5 *points*)

Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

Partie 1 : Propagation à la surface libre de l'eau d'une cuve à ondes (2,5 *points*)

La pointe d'une lame vibrante de fréquence N = 24 Hz, trempe légèrement en un point O dans l'eau au repos d'une cuve à ondes de grandes dimensions. La célérité des ondes dans les conditions de l'expérimentation est v = 30 cm/s. On admet que les ondes se propagent sans atténuation à la surface de l'eau de la cuve.

1. Définir la longueur d'onde puis calculer la valeur numérique de celle des ondes qui se propagent à la surface libre de l'eau de la cuve à ondes.

2. Comparer le mouvement de O à celui d'un point M situé à la distance d = 7,5 cm de O.

3. Calculer la distance entre la $2^{ème}$ ride et la $7^{ème}$.

Partie 2 : Effet photoélectrique (2,5 *points*)

1. Définir l'effet photoélectrique.

2. On éclaire la surface de la cathode d'une cellule photoélectrique dont le métal a une longueur d'onde seuil λ_0 = 650 nm, par une lumière monochromatique de longueur d'onde λ.

2.1. Que se passe-t-il si : **a)** $\lambda_0 < \lambda$? **b)** $\lambda_0 > \lambda$?

2.2. Dans le cas où λ = 500 nm, calculer la vitesse maximale de sortie de la cathode des électrons émis.

On donne : Constante de Planck : $h = 6{,}63.10^{-34}$ J.s ; célérité de la lumière : $c = 3{,}00.10^{8}$ m.s^{-1} ;
Masse d'un électron : $m_e = 9{,}11.10^{-31}$ kg.

EXERCICE 4 : EXPLOITATION DES RÉSULTATS D'UNE EXPÉRIENCE DE PHYSIQUE (4 *points*)

Sur un rail à coussin d'air disposé horizontalement, un chariot de masse M = 785 g est entraîné par l'intermédiaire d'une ficelle et d'une poulie par une petite masse m, suspendue verticalement et dont on ne connaît pas la valeur. Le tableau de la figure 2 de l'annexe à remettre avec la copie rassemble les résultats obtenus pour des positions du centre d'inertie du chariot au cours d'intervalles de temps successifs égaux de valeur τ = 20 ms.

1. Compléter ce tableau en calculant la valeur de la vitesse du centre d'inertie du chariot.

On rappelle que pour le point G_i, la vitesse a pour valeur : $v_i = \frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{2\tau}$.

2. Construire sur la figure 3 du document à remettre avec la copie, le graphe de $v_i = f(t)$.

On prendra pour échelle : 1 cm pour 20 ms ; 1 cm pour 0,5 m/s.

3. À l'aide du graphe obtenu, déterminer la valeur de la vitesse initiale v_0 ainsi que celle de l'accélération a du mouvement du centre d'inertie du mobile.

4. En appliquant le théorème du centre d'inertie au chariot et à la masse d'entraînement, déterminer la valeur de la masse d'entraînement du chariot. On admettra que la ficelle et la poulie du système d'entraînement ont des masses négligeables devant les autres masses du dispositif.

OFFICE DU BACCALAUREAT DU CAMEROUN	Anonymat :
Document à remettre avec la copie. Aucune marque distinctive n'est admise.	

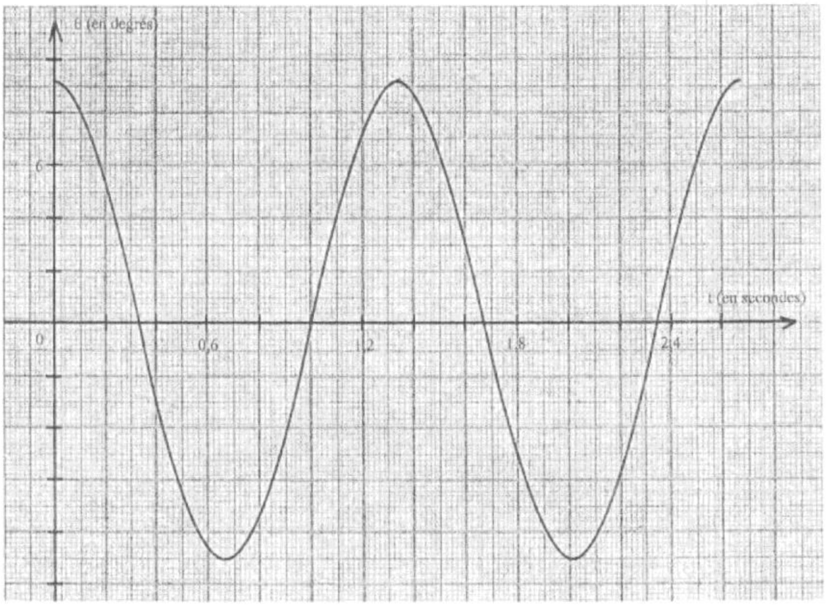

Figure 1 : Variations de l'élongation angulaire du pendule

t	0	τ	2τ	3τ	4τ	5τ	6τ	7τ	8τ	9τ
Points(Gi)	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8	G_9
x (*t*) (cm)	0	6,1	12,5	19,0	25,8	32,8	40,0	47,5	55,2	63,1
v(*t*) (m/s)										

Figure 2 : Tableau à compléter

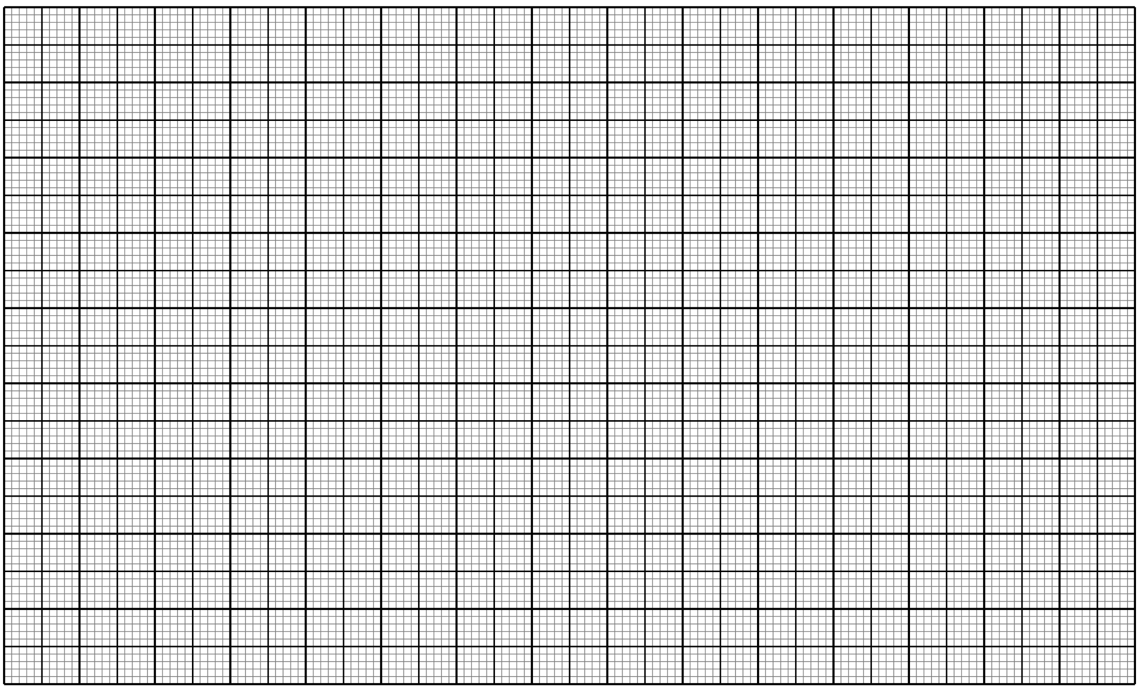

Figure 3 : Graphe de $v_i = f\,(t)$