LYCEE BILINGUE DE BOKITO				BP	12 Bokito
EXAMEN	Devoir surveillé n° 2	SÉRIE	Tle C	ANNEE SC.	2022-2023
EPREUVE	PHYSIQUE	DURÉE	4 H	COEFFICIENT	4

PARTIE A : Evaluation des Ressources (24 points)

Exercice 1 : Vérification des savoirs (8 pts)

1.1. Définir : mesurage, intervalle de confiance,force gravitationnelle,dimension. [2 pts]

1.2. Énoncer la loi d'attraction universelle et écrire l'expression mathématique. [1,5 pts]

1.3. Énoncer la loi de Coulomb et faire un représentation vectorielle selon les cas. [2 pts]

1.4. Donner l'expression de la force de Laplace en explicitant ses termes. [1 pt]

1.5. Répondre par vrai ou faux [1,5 pts]

(a) Le mesurande est la valeur attribuée à une grandeur suite au mesurage.

(b) La dimension du produit est la somme des dimensions de chaque terme.

(c) Le champ de pesanteur est toujours centripète..

Exercice 2 : Application directe des savoirs et savoir-faire (8 pts)

2.1. Deux charges électrostatiques ponctuelles q_1 et q_2 sont placées respectivement en deux points A et B, distants de $10\,cm$. On donne $q_1 = +10^{-8}\,C$; $q_2 = -10^{-8}\,C$, $k = 9.10^9\,USI$.

Soit **M**, un point de la médiatrice du segment $[AB]$, tel que $(\widehat{AB,AM}) = \theta = 60°$

2.1.1. Représenter les champs $\overrightarrow{E_1}$ et $\overrightarrow{E_2}$ créés respectivement en M par q_1 et q_2 puis Construire leur somme $\overrightarrow{E}$ [1,5 pts]

2.1.2. Sachant que $E_1 = E_2 = 9.10^3\,N.C^{-1}$, calculer la norme de E. [1 pt]

2.2. Une roue cylindrique et homogène de rayon R, de masse M et de moment d'inertie J_Δ tourne sans frottements autour d'un axe (Δ) horizontal. Une corde inextensible de masse négligeable, enroulée autour de la roue, supporte un solide de masse m. (Voir figure 1).

2.2.1. Calculer le moment d'inertie J_Δ par rapport à l'axe (Δ)de la roue. [0,5 pt]

2.2.2. Appliquer le théorème du centre d'inertie à l'objet de masse m et donner l'expression de l'accélération linéaire a en fonction de m, g et T (valeur de la tension). [1 pt]

2.2.3. Appliquer la relation fondamentale de la dynamique à la roue en rotation et donner l'expression de l'accélération angulaire $\ddot{\theta}$ de la roue en fonction de T, R et J_Δ. Déduire l'expression de l'accélération linéaire a. [1 pt]

2.2.4. A partir des deux relations précédentes, déterminer l'expression de la tension T de la corde, de l'accélération linéaire a en fonction de m, J_Δ, g et R. [1 pt]

2.2.5. Application numérique : Calculer T et a [1 pt]

On donne : $M = 2,0\,kg$; $R = 30\,cm$; $m = 0,5\,kg$; $g = 9,80\,m/s^2$.

Le dispositif précédent permet de soulever les charges du haut d'un immeuble en construction. Après 19,6m de montée du solide de masse m, par une fausse manœuvre, le cylindre se bloque et la corde se détache du solide qui effectue alors une chute libre sans vitesse initiale. Calculer :

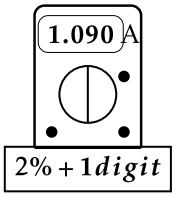
2.2.6. L'instant t_S d'arrivée du solide au sol. [0,5 pt]

2.2.7. La vitesse V_S du solide au sol [0,5 pt]

Exercice 3 : Utilisation des savoirs et savoir-faire (8 pts)

3.1. Écrire le résultat de cette mesure avec le bon nombre de chiffres significatifs. [1,5 pts]

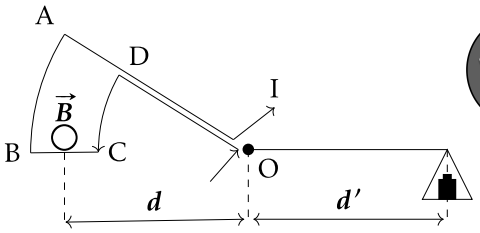
On mesure la valeur de l'intensité du courant dans un circuit à l'aide d'un ampèremètre numérique.La valeur obtenu en **Ampère** est affiché sur l'écran de l'ampèremètre comme indiqué sur la figure ci-contre.L'incertitude est indiqué par le constructeur sur l'appareil.



3.2. Sachant que la distance terre-lune est $384000\,Km$, Déterminer la distance x pour laquelle le champ de gravitation due à la terre et celle due à la lune se compensent sur une fusée qui se trouve entre la terre et la lune en supposant qu'à ce moment, la terre, la fusée et la lune sont alignés. Masse de la terre : $5,98.10^{24}\,kg$; masse de la lune : $7,34.10^{22}\,kg$. [2 pts]

3.3. [4,5 pts]

La balance de coton est un levier coudé qui porte une Plaquette isolante ABCD, un fil conducteur est appliqué le long de ODABCDO. AB et CD sont des arcs de cercle de centre O. La balance est mobile autour de l'axe (Δ) passant par O. $BC = 2\,cm$; $g = 9,8\,m.s^{-2}$; $d = d'$



3.3.1. Préciser sur la figure la force de Laplace qui agit sur le segment BC, ainsi que le sens du champ magnétique $\vec{B}$ pour réaliser l'équilibre. [1 pt]

3.3.2. Ecrire la condition d'équilibre de la balance et exprimer l'intensité du champ magnétique B en fonction de m, g, BC et I. [1 pt]

3.3.3. Afin de déterminer la valeur de B, on a relevé les valeurs des masses marquées m suivantes pour différentes valeurs de l'intensité du courant I. [2,5 pts]

$I(A)$	0	1	2	3	4	5
$m(g)$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1

(a) Tracer sur le papier millimétré de l'annexe le graphe $m = f(I)$. $Echelle$: $1\,A$ pour $2\,cm$ et $0,1\,g$ pour $2\,cm$

(b) Déterminer graphiquement la valeur de B.

PARTIE B : Evaluation des Compétences (16 points)

Situation Probème 1 : Particule dans un champ magnétique uniforme.

Le livre « l'électron » publié à Chicago en **1917**, écrit par le physicien américain Millikan, apprend que si un pulvérisateur d'huile fait tomber des gouttelettes d'huile électrisées dans un espace où règne un champ électrostatique uniforme, on constate que la vitesse de chute serait brusquement modifiée de sorte que les gouttelettes soient en équilibre. Ce qui manifesterait l'existence d'une force, à partir de laquelle Millikan mesura la valeur de la charge élémentaire : e.

Des élèves de Tle scientifique réalisent de nouveau cette expérience avec une goutte d'huile G sphérique de rayon $r = 1,8x10-3\,mm$, et de masse m portant **12** électrons, en équilibre entre deux plaques P et Q chargées, placées à l'horizontal et distantes de $d = 32\,mm$. La différence de potentiel entre les deux plaques est $U_{PQ} = 3350\,V$. Après calcul ces élèves ne s'accordent pas sur le résultat obtenu qui est $e = 1,6x10^{-15}\,C$. On donne : Masse volumique de la goutte d'huile : $\rho = 0,85\,g/cm^3$; Volume de la sphère $V = 4/3\pi r^3$.

1. Vérifie le résultat de ces élèves et départage-les. [8 pts]

Consigne : On fera un schéma clair de la situation.

Situation Probème 2 : Étudier le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur.

Zick utilise le dispositif de la figure **1** pour déterminer expérimentalement l'intensité g de la pesanteur dans sa localité. Ce dispositif est constitué des éléments suivants :

- Un ressort (R) à spires non jointives, de longueur à vide l_0 = AD, de constante de raideur $K = 20\,N/m$ et de masse négligeable.
- Un solide (S) de masse $500\,g$ assimilable à un point matériel.
- Une bille (B) de masse $m = 500\,g$ posé sur une table.
- Une Table sur laquelle retombe la bille (T).

En tirant sur la tige (t), Zick comprime le ressort d'une longueur a. Dès qu'il lâche la tige, celle-ci se met spontanément en mouvement et le solide (S) percute la bille (B) lorsque le ressort retourne à sa position à vide et communique à celle-ci une vitesse $\overrightarrow{V_0}$ faisant un angle α avec l'horizontal (voir figure **1**). Zick parvient à établir l'expression du module de la vitesse de tir de la bille en fonction de la compression a. Après que la bille soit tirée, elle va atterrir sur la table en un point C d'abscisse x_C. Zick effectue ensuite une série de tirs, ce qui lui permet d'obtenir une courbe représentant x_C en fonction de a^2 (voir figure 2). NB : La référence de l'énergie potentielle de pesanteur est prise à la surface de la table.

1. En utilisant la courbe ci-dessus et l'expression de la vitesse de tir, aide Zick à retrouver la valeur de l'intensité de la pesanteur g dans sa localité. [8 pts]

Données : $\alpha = 39°$

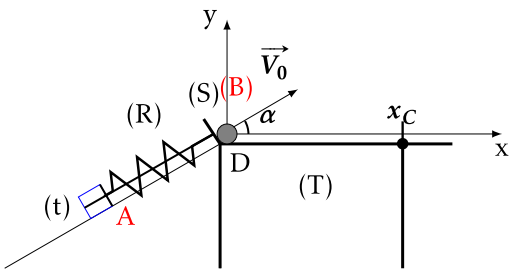


Figure 1

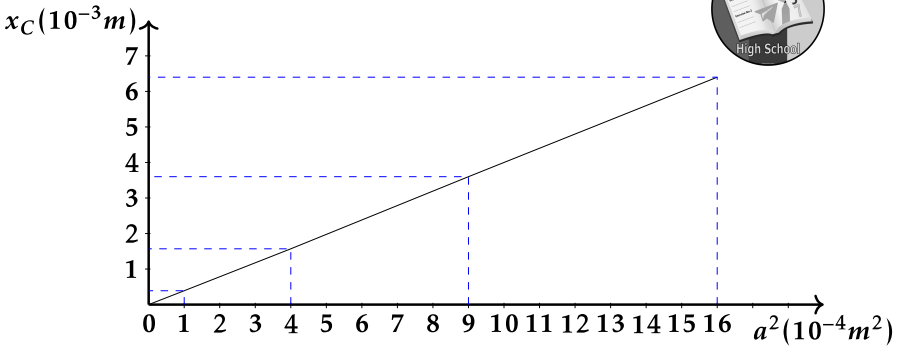


Figure 2

ANNEXE A REMETTRE AVEC LA COPIE