

LYCEE DE BIYEM-ASSI	<b>Epreuve de PHYSIQUE</b>	CLASSE : <b>T<sup>le</sup> D</b>	
Séquence 2 : <b>Nov 2014</b>		Durée : <b>3 heures</b>	Coef : <b>2</b>

Examineur: **TOGUEU**

**MOTCHEYO, PLEG**

**EXERCICE 1 : Connaissances du cours / 1,5 points**

Copier le numéro de la question sur votre feuille et répondre par vrai ou faux

**0,25×6=1,5pt**

1. Dans le vide, les objets lourds tombent en chute plus rapidement que les objets légers.
2. Avec une vitesse initiale verticale, un objet en chute libre est animé d'un mouvement rectiligne uniforme.
3. Sur un plan incliné et en absence de frottement, le centre d'inertie du solide est animé d'un mouvement dont l'accélération est constante, et ce, quelle que soit la vitesse initiale.
4. Dans un référentiel Galiléen, la somme des forces extérieures appliquées à un solide de masse  $m$  et de centre d'inertie  $G$ , est égale à
5. Le théorème du centre d'inertie s'applique dans tout type de référentiel.
6. Le vecteur champ de gravitation créé par une planète sphérique et homogène, est, en un point de l'espace situé hors de la planète est radial et centripète.

**EXERCICE 2 Champs et Forces / 10,25 points**

**Les parties A, B et C sont indépendantes**

**A : Interaction magnétique /3,75 points**

On considère le schéma de la figure 1 constitué :

- d'un aimant en U produisant un champ magnétique d'intensité

**$B=50\text{mT}$** ;

- d'un générateur de f.e.m  **$E=12\text{V}$**  et de résistance interne  **$r=1,5$**  ;

- d'un barreau DC=20cm de masse  **$m=10\text{g}$**  et de résistance  **$R=1$**  situé dans l'entrefer de l'aimant en U.

1. Indiquer sur le schéma du circuit représenté en vue de dessus et justifier leur orientation, le sens de l'intensité du courant et les

2. Déterminer l'intensité de la force de Laplace

**1pt**

3. Déterminer l'intensité du poids du barreau.  **$g = 10 \text{ N/Kg}$**

**0,5pt**

4. Conclure quant au mouvement du barreau

**0,75pt**

**B : Interaction électrique/3,5 points**

On place au point O d'une droite  $x'x$ , une charge électrique ponctuelle de valeur  $Q_0 = -100 \times 10^{-9}\text{C}$ . soit M, un point de l'espace autour de O.

1. Ya-t-il une force qui s'exerce au point M ? Justifier la réponse.

**0,75pt**

2. Représenter le vecteur champ électrique créé en M par la charge  $Q_0$ , puis donner son expression.

**0,75pt**

3. La charge  $Q_0$  étant toujours en O, on place en un point B de la droite  $x'x$  tel que  $d(O,B)=10\text{cm}$ , une charge  $Q_B = +100 \times 10^{-9}\text{C}$ .

3.1 Représenter puis exprimer le vecteur champ électrique résultant créé par les deux charges  $Q_0$  et  $Q_B$  en un point A de la perpendiculaire à  $x'x$  qui passe par B.

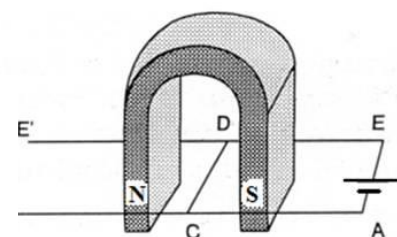
**1,5pt**

3.2 Calculer la valeur de ce champ lorsque A est à 10cm de B.

**0,5pt**

**NB : On donne  $k=9 \times 10^9 \text{N.m}^2/\text{C}^2$ . On considèrera que toutes les charges sont situées dans le vide.**

**C : Interaction gravitationnelle /3 points**



**Figure 1**

On suppose la Terre parfaitement sphérique et homogène. On donne sa masse

$M_T = 5,976 \cdot 10^{24} \text{Kg}$  et son rayon  $R_T = 6,371 \cdot 10^6 \text{m}$ .

1 Sur un schéma, représenter la Terre, quelques lignes de champ de gravitation et la force de gravitation que subit un objet de masse  $m$ , placé en un point  $M$  à son voisinage

0.5pt

2 A quelle loi obéit l'interaction entre l'objet et la Terre ? Énoncer cette loi

1pt

3 Établir l'expression de l'intensité du champ de gravitation terrestre  $g_h$  au point  $M$  situé à une altitude  $h$ .

Calculer sa valeur numérique  $g_0$  à la surface de la Terre.

1pt+0.5pt

$$G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

**EXERCICE 3 : Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme / 3,25 points**

**EXERCICE 4 : Exercice à caractère expérimental / 5 points**

**Description du montage:**

Deux solides  $S_1$  et  $S_2$  de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$  sont reliés par une corde inextensible de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie ( $P$ ) de rayon  $R = 10 \text{cm}$  tournant autour d'un axe  $\Delta$  confondu avec l'axe de rotation de la poulie. Le moment d'inertie de la poulie par rapport à cet axe est  $J_\Delta$ .

L'ensemble des frottements du plan incliné sur le solide  $S_2$  équivaut à une force unique de

même direction que le plan incliné, de sens contraire au mouvement de  $S_2$  et d'intensité supposée constante.

La position du solide  $S_2$  est repérée sur un axe  $x'Ox$  par l'abscisse  $x$  de son centre d'inertie.

Un dispositif informatique approprié permet de relever les abscisses, de calculer les vitesses instantanées et de tracer le graphe ci-contre :

**Données:**

$m_1 = 500 \text{ g}; m_2 = 300 \text{ g};$

$g = 10 \text{ m/s}^2; R = 10 \text{ cm};$

$$J_{\Delta} = 0,002 \text{ N.m}^2; \alpha = 30^{\circ}$$

**4.1.** A partir du graphe  $\mathbf{V}=\mathbf{f}(\mathbf{t})$  déterminer :

**4.1.1.** La nature du mouvement du mobile.

**0,5pt**

**4.1.2.** La vitesse du mobile à la date  $t=0$ .

**0,25pt**

**4.1.3.** La valeur expérimentale de l'accélération linéaire  $\mathbf{a}_{\text{exp}}$  du solide  $S_2$ .

**0,5pt**

**4.2. Etude du solide  $S_1$  :**

Appliquer le théorème du centre d'inertie au solide  $S_1$  et donner l'expression de l'accélération linéaire théorique  $\mathbf{a}_{\text{th}}$  en fonction de  $\mathbf{m}_1$ ,  $\mathbf{g}$  et  $\mathbf{T}_1$  (valeur de la tension du fil).

**0,75pt**

**4.3. Etude du solide  $S_2$  :**

Appliquer le théorème du centre d'inertie au solide  $S_2$  et donner l'expression de l'accélération linéaire  $\mathbf{a}_{\text{th}}$  en fonction de  $\mathbf{m}_2$ ,  $\mathbf{g}$ ,  $\mathbf{f}$ ,  $\alpha$  et  $\mathbf{T}_2$  (valeur de la tension du fil).

**0,75pt**

**4.4. Etude de la poulie :**

Appliquer la relation fondamentale de la dynamique de la poulie en rotation et donner l'expression de l'accélération angulaire théorique  $\mathbf{a}_{\text{th}}$  de la poulie en fonction de  $\mathbf{T}_1$ ,  $\mathbf{T}_2$ ,  $\mathbf{R}$  et  $\mathbf{J}_{\Delta}$ .

**0,75pt**

**4.5. Synthèse :**

**4.5.1.** A partir des trois relations précédentes, Montrer que l'expression de l'accélération linéaire

théorique des deux masses peut se mettre sous la forme :  $\mathbf{a}_{\text{th}} =$  **0,75pt**

**4.5.2.** Déduire la résultante  $\mathbf{f}$  des forces de frottement du plan incliné.

**0,75pt**