

Tle D	ÉPREUVE DE PHYSIQUE	Durée : 3H
		Coef. : 2

Exercice 1 FORCE ET CHAMPS (5 points)**A/ Champ de Gravitation Terrestre : 1,75 point**

La valeur du champ de gravitation de la terre à l'altitude h est donnée par la relation

$$g(h) = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2} \quad \text{avec } g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$$

1. Énoncer la loi de gravitation universelle, établir cette relation. 0,75 pt
2. Pour $h \ll R_T$, donner une relation approchée de $g(h)$. 0,75 pt

En déduire, la variation relative $\frac{g_0 - g(h)}{g_0}$ 0,75 pt

3. Calculer cette variation relative pour $h = 4\,808 \text{ m}$. 0,25 pt

B/ Champ Uniforme. 1,75 point

Une particule α (noyau d'hélium He^{2+}) est placée dans une région où règne un champ électrique uniforme de valeur 10^4 Vm^{-1} .

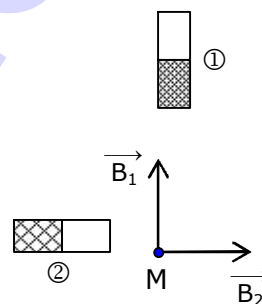
1. Représenter le spectre électrique de ce champ. 0,25 pt
2. Quelle relation permet de connaître la force électrique s'exerçant sur la particule α . 0,5 pt
3. Quelles sont les caractéristiques de cette force ?
La représenter à une échelle que l'on précisera. 1 pt

C/ Composition des Champs 1,5 points

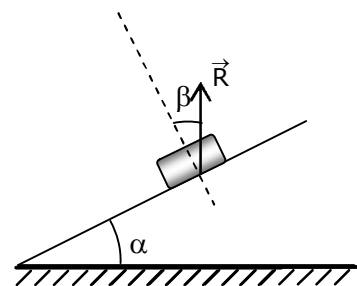
En un point M de l'espace se superposent deux

champs magnétiques \vec{B}_1 et \vec{B}_2
créés par deux aimants dont les directions sont
orthogonales, (voir fig. ci-contre) Leurs valeurs
respectives sont $B_1 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ et $B_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

1. Déterminer les noms des pôles des deux aimants. 0,25 pt
2. Construire graphiquement le champ résultant \vec{B} 0,25 pt
3. Calculer B et $\alpha = \widehat{(\vec{B}, \vec{B}_1)}$ 0,75 pt
4. Quelle est position prise par une aiguille aimantée placée en M ? 0,75 pt

**Exercice 2** LES LOIS DE NEWTON (5 points)**Mouvement d'un objet sur un plan incliné.**

Un objet de masse $m = 20 \text{ kg}$ glisse le long d'une ligne des plus grande pente d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. La somme \vec{R} Supposée constante, des forces de contact réparties en surface et exercées par le plan sur l'objet, fait un angle β avec la normale au plan



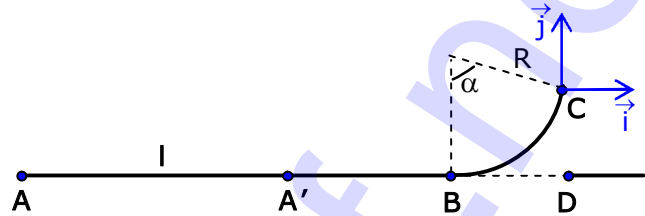
1. Enoncer le T.C.I, puis exprimer le vecteur accélération du mobile en fonction de α , β , m , R et g . En déduire la nature du mouvement. 2 pts
2. Lâchée sans vitesse initiale, ce mobile parcourt une distance $d = 5$ m en une durée $t = 1,7$ s. Calculer l'accélération, ainsi que la vitesse du mobile pendant ce parcours 1 pt
3. Calculer l'angle β et la valeur de \vec{R} . 2 pts

Exercice 3

LES LOIS DE NEWTON (Mouvement d'un projectile) (5points)

On lance un projectile M, supposé ponctuel, de masse m , suivant une piste dont la figure représente le tracé ABC dans un plan vertical. AB est horizontal, BC est circulaire, de rayon r , tangente en B à AB. Les frottements ainsi que la résistance de l'air sont négligeables.

Le lancement est effectué en faisant agir sur M initialement au repos en A, une force \vec{F} , horizontale, d'intensité F constante, sur une longueur $l = AA'$.



1. Déterminer la vitesse V_C du projectile au point C, en fonction de F , m , r , l , g et α .
AN : $3m = 0,1$ Kg ; $r = 0,8$ m ; $\alpha = 60^\circ$; $l = 0,5$ m ; $g = 10$ m.s⁻². 1,5 pt
2. Quelle doit être la valeur minimale de F pour que M atteigne C ? 1 pt
3. On suppose que la force \vec{F} a pour intensité $F = 2,0$ N. les autres valeurs numériques sont celles du paragraphe
Quelle est dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) l'équation de la trajectoire de M, quand il a quitté C ? 1,25 pt
4. Déterminer la distance au point B du point d'impact D sur le plan horizontal contenant AB (pour résoudre l'équation donnant la position de D, opérer avec les valeurs numériques.) 1,25 pt

Exercice 4

LES LOIS DE NEWTON (5points)

L'on se propose d'étudier le mouvement d'un satellite artificiel de masse m , dans un référentiel géocentrique supposé galiléen.

1. Définir : référentiel géométrique 0,5 pt
pourquoi un référentiel géocentrique n'est-il qu'approximativement galiléen ? 0,5 pt
2. Enoncer le théorème du centre d'inertie 0,5 pt
3. Un satellite est en mouvement sur une orbite circulaire, à une distance $r = R + h$ du centre O de la terre où R est le rayon de la terre supposée sphérique et h l'altitude du satellite. L'altitude h est suffisante pour que l'on puisse considérer que le satellite est soumis à la seule force de gravitation due à la terre 1 pt
 - a) En appliquant le théorème du centre d'inertie au satellite supposé ponctuel, montrer que son mouvement est uniforme. 0,5 pt
 - b) Exprimer la vitesse linéaire V du satellite en fonction de R , h et g_0 , intensité de la pesanteur à l'altitude de h est donnée
par la relation $g_h = g_0 \left(\frac{R}{R + h} \right)^2$ 0,75 pt
 - c) Définir la période de révolution d'un satellite.
Montrer qu'elle peut s'écrire $T = \frac{2\pi}{r} \times \frac{r^{3/2}}{\sqrt{g_0}}$ 0,25 pt
4. a) Quand dit-on qu'un satellite est géostationnaire ? 0,25 pt
b) Calculer l'altitude à laquelle il doit être mis en orbite sachant que sa période est 86 164 s, $g_0 = 9,8$ m.s⁻² ; $R = 6\,400$ Km 0,75 pt

