

Evaluation de la 2^{ème} séquence - Nov. 2006

Terminale C	Devoir surveillé de physique	Durée : 3 heures Coefficient : 4
--------------------	-------------------------------------	---

EXERCICE 1 Mouvement parabolique 6 points

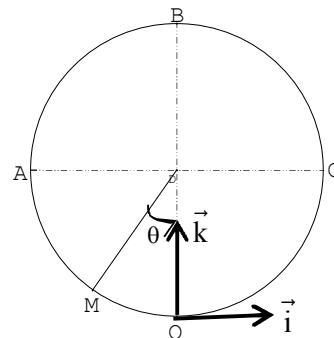
Dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) , \vec{i} horizontal et \vec{k} vertical ascendant, un projectile ponctuel est lancé depuis le point O avec la vitesse initiale \vec{v}_0 telle que $\vec{v}_0 = 3\vec{i} + 4\vec{k}$.

Il est soumis à l'accélération $\vec{a} = -10\vec{k}$ et décrit une trajectoire curviligne.

- | | | |
|--|--|---------|
| 1) Déterminer la direction de \vec{v}_0 par rapport à l'horizontale. | | 0,5 pt |
| 2) L'origine des dates coïncide avec l'instant de lancement. | | |
| 2-1) Etablir les équations paramétriques du mouvement du projectile. | | 1 pt |
| 2-2) En déduire l'équation cartésienne $z = f(x)$ de sa trajectoire. | | 1 pt |
| Quelle est la nature de cette trajectoire ? La représenter. | | |
| 3) Déterminer les coordonnées du point sommet S de cette trajectoire. | | 1 pt |
| 4) Quel est le vecteur vitesse \vec{v}_S du mobile en S ? | | 1 pt |
| 5) Passera-t-il par le point M_1 ($x_1 = 2$ m et $z_1 = 0,5$ m) ? | | 0,75 pt |
| 6) A quelle date rencontrera-t-il le plan d'équation $z = 0$. | | 0,75 pt |

EXERCICE 2 5 points

Une roue d'automobile de diamètre $d = 50$ cm est mise en rotation autour d'un axe horizontal fixe Δ é la vitesse angulaire $\omega = 25 \text{ rad.s}^{-1}$. La base du pneu trempe dans l'eau qui se trouve entraînée. Soit O le point le plus bas du pneu, origine des espaces et (O, \vec{i}, \vec{k}) , \vec{k} vertical ascendant, le repère est orthonormé (Voir figure).



- | | | |
|---|--|--------|
| 1) Calculer la valeur V de la vitesse des gouttes d'eau entraînées par la roue. | | 1 pt |
| 2) Ecrire les coordonnées cartésiennes de la position M d'une goutte d'eau entraînée par un point de la roue en fonction du rayon R de la roue et de l'angle θ dont a tourné le point M depuis le point O. | | 1,5 pt |
| 3) Lorsqu'une goutte se détache du pneu elle est soumise à l'accélération $\vec{a} = -10\vec{k}$. | | |
| 3-1) De quels points de la roue doivent se détacher les gouttes d'eau pour d'écrire une trajectoire rectiligne ? Donner le sens du mouvement en chaque point. | | 1,5 pt |
| 3-2) Dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) , donner l'équation de la trajectoire d'une goutte qui se détache du point le plus haut du pneu. | | 1 pt |

EXERCICE 2 champ de gravitation – champ électrique 5 points

- | | | |
|--|--|------|
| 1) Deux charges électriques ponctuelles q_1 et q_2 , placées respectivement en A et B sont telles que $q_1 = 1\mu\text{C}$ et $q_2 = -3\mu\text{C}$ et $AB = d = 20$ cm. | | |
| 1-1) Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique au point M, milieu du segment [AB]. | | 1 pt |
| 1-2) En quel(s) point(s) de la droite passant par A et B une charge électrique ponctuelle q est-elle en équilibre mécanique ? | | 1 pt |

NB : les poids des charges électriques q_1 , q_2 et q sont négligeables devant les forces électriques.

2) Enoncer la loi d'attraction universelle de Newton. Donner l'expression du champ de gravitation créé par une masse m ponctuelle en un point P situé à la distance r de cette masse. 1 pt

3) On suppose la terre exactement sphérique, de rayon R , de masse M et qu'elle possède une répartition des masses à symétrie sphériques.

3-1) Ecrire l'expression de la force qu'elle exerce sur une masse ponctuelle m placée à sa surface. Donner l'expression du champ de gravitation g_0 de la Terre à l'altitude $z = 0$. 1 pt

Trouver enfin la valeur de M . On donne : $g_0 = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$.

3-2) Montrer qu'à l'altitude z au dessus de la Terre le champ de gravitation g est donné par la relation

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R + z)^2} . \quad \text{1 pt}$$

EXERCICE 4 : Force de Laplace 4 points

On considère l'expérience décrite sur la figure 1) ci-dessous. A l'aide d'un contre poids de masse M , on maintient la tige CD en équilibre.

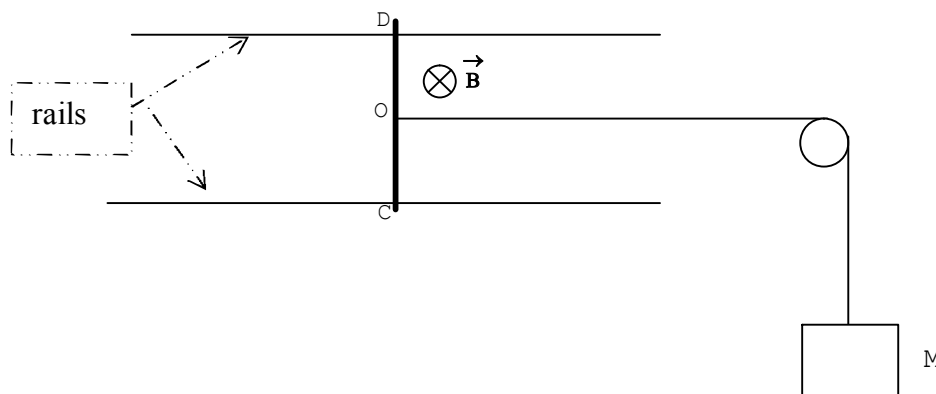
1) La tige CD de poids \vec{P} est parcourue par un courant électrique continue. Sachant qu'elle est soumise à des forces de frottement représentées par une force unique \vec{f} . 1,5 pt

Représenter toutes les forces extérieures agissant sur cette tige en équilibre sur la figure 2).

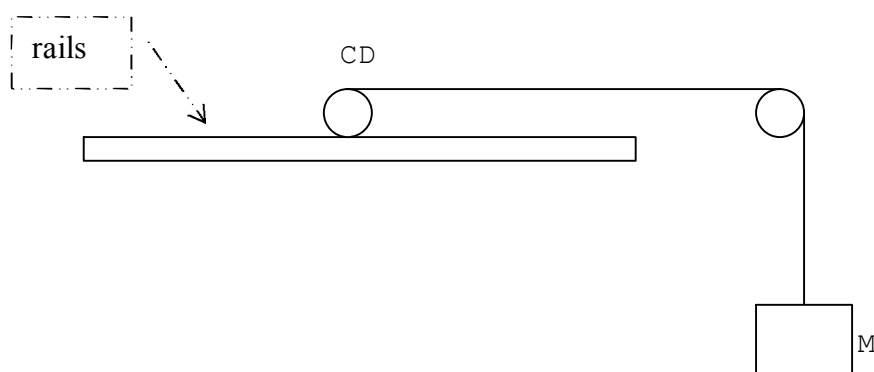
2) En déduire le sens du courant dans la tige CD . 0,5 pt

3) Donner la valeur de la masse M sachant que $I = 10\text{A}$; $B = 1\text{T}$; $f = 0,5 \text{ N}$; $g = 10\text{N.kg}^{-1}$. 2 pts

NB : Le champ magnétique \vec{B} est perpendiculaire au plan des rails et uniforme.



(Figure 1)



(Figure 2)