

TRAVAUX DIRIGES DE PHYSIQUE : FICHE N° 1

NB : On prendra pour tous les exercices sauf précision $g = 10 \text{ m/s}^2$.

FORCES ET CHAMPS

Exercice 1 :

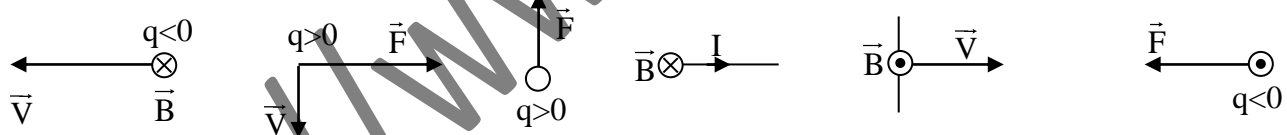
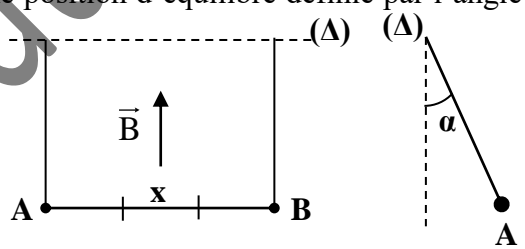
Un satellite tourne entre la terre et la lune à la distance x de la surface de la terre. ($d_{T-L} = 3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$)

- Définir champ de gravitation, puis, sur un schéma clair, représenter : la terre, la lune, le satellite et quelques lignes de champ de gravitation créés à l'endroit où se trouve le satellite par la terre et la lune.
- Dans un repère dont l'origine est au centre de la terre, donner les expressions de ces vecteurs champ
- Donner en fonction de g_0 , R_T et x l'expression du vecteur champ de gravitation terrestre à l'altitude x .
- On suppose x négligeable devant R_T que devient l'expression de g_x ? En déduire la variation relative $\frac{g_0 - g_x}{g_0}$ en fonction de x puis déterminer sa valeur pour $x = 4100 \text{ m}$ sachant que $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$. Que peut-on en déduire ?

Exercice 2 :

Un conducteur rectiligne AB, de masse $m = 50 \text{ g}$, est suspendu horizontalement par deux fils conducteurs souples, de masses négligeables et de longueur L . On alimente AB avec un courant d'intensité $I = 6 \text{ A}$. Soumis à l'action d'un champ magnétique uniforme de direction verticale, d'intensité $B = 0,20 \text{ T}$ sur une longueur $x = 5,0 \text{ cm}$, ce conducteur prend une position d'équilibre définie par l'angle α que font les fils de suspension avec la verticale.

- Définir : force magnétique, champ magnétique
- Enoncer la loi de Laplace et en donner l'expression vectorielle
- Représenter les forces agissant sur le conducteur AB et écrire l'expression de leurs moments par rapport à l'axe Δ .
- Ecrire la condition d'équilibre et calculer l'angle α en radians.
- Donner l'expression vectorielle de la force de Lorentz.
- Sur les figures ci-dessous, compléter le vecteur manquant.



- Quelles analogies peut-on faire entre les forces de Lorentz et de Laplace ?

LES LOIS DE NEWTON

Exercice 3 : Répondre par vrai ou faux

- Un livre posé sur une table n'est soumis à aucune force.
- Le principe des actions réciproques ne s'applique que si les corps sont au repos.
- Un repère ayant pour centre la terre est un repère du référentiel terrestre.
- Le centre d'inertie d'un système pseudo-isolé effectue toujours un mouvement rectiligne uniforme dans un référentiel galiléen.
- Au cours du mouvement rectiligne uniforme d'un mobile, l'accélération est nulle.
- L'accélération subie par un corps de masse constante m est proportionnelle à l'intensité de la somme des forces qui s'y appliquent.
- Un solide tournant autour d'un axe fixe est en équilibre lorsque la somme algébrique des moments, par rapport à cet axe de toutes les forces extérieures, est constante.

Exercice 4 :

Une roue de 1 m de diamètre tourne sans frottements sur un axe fixe et horizontal. Son moment d'inertie par rapport à l'axe 0 est $J_\Delta = 5 \text{ kg.m}^2$. on maintient une tension constante de valeur 20 N sur une corde enroulée autour de la jante de façon à imprimer une accélération à la roue. Sachant qu'à l'instant initial la roue est au repos, déterminer :

- 1- Son accélération angulaire ;
- 2- Sa vitesse angulaire à $t = 3$ s ;
- 3- La longueur de la corde déroulée au cours des 3 premières secondes.

Exercice 5 :

Tombé en “panne sèche” sur l’avenue *Ahmadou Ahidjo*, un véhicule de masse m_2 est remorqué par l’intermédiaire d’une tige de masse négligeable par un véhicule de masse m_1 . L’ensemble se déplace sans frottements sous l’action d’une force \vec{F} , d’intensité constante et de direction horizontale.

- 1- Énoncer la deuxième loi de Newton sur le mouvement.
- 2- Exprimer en fonction de F , m_1 et m_2 :
 - 2.1- L’accélération a du centre d’inertie
 - 2.2- Les tensions T_1 et T_2 exercées par la tige respectivement sur chacun des véhicules. Les calculer pour $F = 10$ N et $m_1 = m_2$. Que peut-on en conclure ?

APPLICATION DES LOIS DE NEWTON

Exercice 6 :

Une petite grenouille de masse négligeable bondit de son nénuphar à un autre nénuphar situé dans le même plan d’eau avec une vitesse initiale $V_0 = 2,65$ m/s dont le vecteur est incliné d’un angle $\alpha = 45^\circ$ sur l’horizontale.

- 1- Établir les équations horaires du mouvement de la grenouille.
- 2- Dédurre l’équation de la trajectoire.
- 3- Quelle est la distance entre les deux nénuphars ?
- 4- Déterminer la hauteur maximale atteinte par la grenouille.

Exercice 7 :

A l’aide d’un projectile lancé avec une vitesse \vec{v}_0 , on veut atteindre une cible située dans le plan horizontal du point de lancement, à une distance d de ce dernier.

- 1- Montrer qu’il y’a deux angles de tir possibles.
- 2- Le projectile est en réalité un obus lancé à la vitesse de 250 m/s, et la cible à atteindre est située à 5 km du canon. Quels sont :
 - 2.1- Les deux angles de tir possibles ?
 - 2.2- Les flèches correspondantes ; la plus petite correspondant au “tir tendu”, et la plus grande au “tir en cloche”.

Exercice 8 : Répondre par vrai ou faux

- 1- L’accélération tangentielle d’un mobile en mouvement de rotation uniforme est nulle.
- 2- La force centripète d’un pendule conique correspond à la composante horizontale de la tension du fil.
- 3- L’angle de relèvement d’une route dans un virage est d’autant plus élevé que la vitesse des automobiles qui doivent prendre ce virage est grande.
- 4- La période de révolution d’un satellite est toujours égale à la période de rotation de la terre.
- 5- A la sortie du champ magnétique, la trajectoire d’une particule devient rectiligne.
- 6- La période du mouvement d’une particule chargée, plongée dans un champ magnétique uniforme dépend de la vitesse initiale de la particule.

Exercice 9 :

Une particule α (He^{2+}) pénètre dans un champ magnétique \vec{B} avec une vitesse \vec{v} . On étudie le mouvement de cette particule dans un repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

Données : $\vec{B} (B_x = 0 ; B_y = 0 ; B_z = -3.10^{-3}T)$; $\vec{v} (v_x = 8.10^3 \text{ m/s} ; v_y = 0 ; v_z = 0)$.

- 1- Montrer que :
 - La trajectoire est plane ;
 - Son mouvement est uniforme ;
 - Sa trajectoire est circulaire.
- 2- Calculer le rayon et représenter sur un schéma les vecteurs \vec{v}, \vec{B} ainsi que la trajectoire dans ce repère.
- 3- Quelle est la période de ce mouvement ?

Données = $1,6.10^{-19} \text{ C}$; $m_\alpha = 6,7.10^{-27} \text{ kg}$