

ÉCOLE PRÉPARATOIRE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE TLEMCCEN
Département de Physique

PHYSIQUE I – Série TD N° 02

4 novembre 2012

Exercice 01

Soit un système composé d'un ensemble de particules de masses m_1, m_2, m_3, \dots situées aux points donnés par les vecteurs positions $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3, \dots$ par rapport à une origine O . Le centre de masse G de ces particules est défini par le point donné par le vecteur position

$$\vec{R} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + m_3 \vec{r}_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

Démontrer que si nous utilisons une nouvelle origine O' , la définition ci-dessus permet de garder G au même point de l'espace.

Exercice 02

Un Airbus A-380 effectue un vol vers le nord-ouest à une vitesse constante de 950 km/h par rapport au sol. Un vent très fort souffle de l'ouest à 120 km/h par rapport au sol.

Quelle est la vitesse et la direction de l'avion en l'absence de vent ?

Exercice 03

Le commandant de bord d'une navette spatiale actionne deux réacteurs. Le premier réacteur génère une poussée vers l'avant de 725 N, alors que le deuxième réacteur délivre une poussée de 513 N faisant un angle de 32.4° avec la direction avant. Trouver la norme et la direction (relative à la direction avant) de la force de poussée résultante qu'exerce ces deux réacteurs sur la fusée.

Exercice 04

Deux dockers tirent à l'aide de deux cordes sur une caisse en bois, mais l'un tire deux fois plus fort que l'autre. On considère que les deux forces sont coplanaires. La plus grande force fait un angle de 25° à l'ouest du nord, et la force résultante est dirigée vers le nord avec une norme de 350 N. Utiliser la décomposition vectorielle pour calculer la norme de chacune des deux forces ainsi que la direction de la plus petite d'entre elles.

Exercice 05

Sur une chaîne d'assemblage, vous devez programmer un bras de robot qui se déplace dans un plan xy . Son premier déplacement est \vec{A} , son second déplacement est \vec{B} dont la norme est de 6.40 cm et forme un angle de 63.0° mesuré en allant de l'axe $+x$ vers l'axe $-y$. La résultante des deux déplacements $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ doit aussi avoir une norme égale à 6.40 cm mais formant un angle de 22.0° en allant de l'axe $+x$ vers l'axe $+y$.

1. En respectant les échelles, autant que possible, montrer sur un schéma l'addition des deux vecteurs \vec{A} et \vec{B} .
2. Trouver les composantes de \vec{A} . En déduire sa norme et sa direction.

Exercice 06

Dans une molécule de méthane, CH_4 , chaque atome d'hydrogène se trouve sur le sommet d'un octaèdre régulier, avec l'atome de carbone placé au centre. Dans un système de coordonnées où l'un des liens C-H est orienté suivant la direction $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, un lien C-H adjacent est orienté lui selon la direction $\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$. Calculer l'angle entre ces deux liens.

Exercice 07

Dans une expérience, nous avons mesuré deux grandeurs physiques données par les vecteurs $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ et $\vec{B} = -\hat{i} - 3\hat{k}$. Trouver un vecteur unitaire \hat{u} perpendiculaire aux deux vecteurs \vec{A} et \vec{B} .

Exercice 08

Une charge électrique q se déplaçant à la vitesse \vec{v} dans un champ magnétique \vec{B} est soumise à la force de Lorentz :

$$\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

Dans trois expériences différentes, nous avons trouvé :

$$\begin{aligned} \vec{v} = \hat{i} & ; \quad \vec{F}/q = 2\hat{k} - 4\hat{j} \\ \vec{v} = \hat{j} & ; \quad \vec{F}/q = 4\hat{i} - \hat{k} \\ \vec{v} = \hat{k} & ; \quad \vec{F}/q = \hat{j} - 2\hat{i} \end{aligned}$$

Déterminer le champ magnétique \vec{B} .