

Licence (L1) - S1- Physique 1 - Série de TD N° 2

Exercice 01

Deux points A et B dont les coordonnées cartésiennes sont données par : $A(2,3,-3)$; $B(5,7,-3)$

- Déterminer le module, les composantes, la direction (cosinus directeurs) et le sens du vecteur \vec{AB} .
- Déterminer les composantes du vecteur perpendiculaire à \vec{AB} dans la direction de l'axe Ox.

Exercice 02

La résultante de deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 est de module égal à 50N et fait un angle 30° par rapport à \vec{F}_1 de module égal à 15N.

Déterminer le module de la force \vec{F}_2 et l'angle entre les deux vecteurs forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

Exercice 03

Pour les vecteurs, $\vec{V}_1 = 2\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{V}_2 = -3\vec{i} + 1,5\vec{j} - 7,5\vec{k}$, $\vec{V}_3 = -5\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}$.

Calculer $\vec{V}_1 \cdot \vec{V}_2$, $\vec{V}_1 \cdot \vec{V}_1$, $\vec{V}_2 \cdot \vec{V}_2$, $\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_2$, $\vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3$, $\vec{V}_3 \wedge \vec{V}_2$, $\vec{V}_1 \cdot \vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3$, $\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3$.

Exercice 04

Pour les deux vecteurs \vec{OA} et \vec{OB} de l'exercice 01 (O est l'origine des axes des coordonnées), calculer :

- Les produits scalaires : $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$, $\vec{OA} \cdot \vec{OA}$ et $\vec{OB} \cdot \vec{OB}$
- Les produits vectoriels : $\vec{OA} \wedge \vec{OB}$, $\vec{OB} \wedge \vec{OA}$ - En déduire la surface du triangle OAB .
- Déterminer le vecteur \vec{AC} , de module égal à 5 et normale au plan formé par \vec{OA} et \vec{OB} .
- Le double produit vectoriel : $\vec{OA} \wedge \vec{OB} \wedge \vec{AB}$;
- Le produit mixte : $\vec{OA} \wedge \vec{AB} \wedge \vec{AC}$. En déduire le volume du parallélépipède dont les cotés sont les vecteurs \vec{OA} , \vec{AB} et \vec{AC} .

Exercice 05

On donne les composantes des vecteurs $\vec{V}_1 = 3\vec{i} + 5\vec{j}$, $\vec{V}_2 = 5\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$, $\vec{V}_3 = 3\vec{i} + 2y\vec{j} - 2\vec{k}$ et $\vec{V}_4 = x\vec{i} + 2\vec{j} + 10\vec{k}$ dans un repère orthonormé.

- Déterminer y et z pour que les vecteurs \vec{V}_1 et \vec{V}_2 soient colinéaires;
- Déterminer x pour que les vecteurs \vec{V}_3 et \vec{V}_4 soient perpendiculaires.

Exercice 06

La ligne d'action d'une force F de 500 N, passe par les points $A(1,22,0,2,74)$ et $B(0,1,22,0,61)$ dans un repère orthonormé. Déterminer les composantes de cette force.

Exercice 07

Déterminer la force de freinage et la distance de sécurité pour qu'un véhicule en décélération égale à 5 m/s^2 n'heurte pas un objet de 10 kg tombant à son propre poids d'une hauteur de 10 m.

Exercice 08

Expliquer en représentant les forces, comment une bille de billard rebond après avoir heurtée le bord de la table. Supposer les deux cas : 1. Une direction de frappe perpendiculaire au bord ; 2. Une direction de frappe inclinée d'un angle α .

Exercice 09 Démontrer les formules utilisées pour la recherche du barycentre dans le cas général (3D).

- Déterminer le barycentre (coordonnées du centre de masses) des figures solides suivantes.

