

Applications des vecteurs en sciences physiques

Prérequis

Ce cours nécessite une bonne compréhension des notions de vecteurs (somme, différence, produit scalaire) et des bases de la cinématique (vitesse, accélération). Il s'inscrit dans la continuité des chapitres sur les vecteurs et fait le lien direct avec les applications en physique, préparant ainsi aux cours de physique de seconde.

Chapitre 1 : Vecteurs et déplacement

1.1 Le vecteur déplacement

Le **vecteur déplacement** \vec{d} relie un point de départ A à un point d'arrivée B. Il est caractérisé par :

- Sa **direction** : la droite (AB).
- Son **sens** : de A vers B.
- Sa **norme** : la distance AB, notée $\|\vec{d}\|$ ou d.

Exemple : Un objet se déplace de 3 mètres vers l'est. Le vecteur déplacement a une norme de 3 mètres, une direction horizontale et un sens vers l'est.

1.2 Composition des déplacements

Plusieurs déplacements successifs peuvent être représentés par une somme vectorielle. Le **déplacement résultant** est la somme vectorielle des déplacements individuels. On peut utiliser la méthode du parallélogramme ou la méthode de la relation de Chasles pour les calculer.

Exemple : Un marcheur se déplace de 5 mètres vers le nord puis de 12 mètres vers l'est. Son déplacement résultant est donné par $\vec{d}_{\text{résultant}} = \vec{d}_1 + \vec{d}_2$, avec $\|\vec{d}_1\| = 5m$ et $\|\vec{d}_2\| = 12m$. La norme du déplacement résultant se calcule avec le théorème de Pythagore : $\|\vec{d}_{\text{résultant}}\| = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13m$.

Chapitre 2 : Vecteurs et forces

2.1 Représentation vectorielle d'une force

Une **force** est une grandeur vectorielle caractérisée par :

- Son **point d'application** : le point où la force agit.
- Sa **direction** : la droite d'action de la force.
- Son **sens** : le sens de l'action de la force.
- Son **intensité** : la norme du vecteur force, mesurée en Newtons (N).

Exemple : Une force de 10 N tire un objet vers le haut. Le vecteur force a une norme de 10 N, une direction verticale et un sens vers le haut.

2.2 Composition des forces

La **force résultante** est la somme vectorielle de toutes les forces agissant sur un objet. Si la force résultante est nulle, l'objet est en équilibre. La méthode du parallélogramme ou de la relation de Chasles s'applique ici aussi.

Exemple : Deux forces de 5 N et 8 N s'appliquent sur un objet avec un angle de 90° entre elles. La norme de la force résultante est $\sqrt{5^2+8^2}=9.43\text{ N}$.

Chapitre 3 : Vecteurs et vitesse

3.1 Vecteur vitesse

La **vitesse** est un vecteur qui caractérise la variation de la position d'un objet au cours du temps. Sa direction est tangente à la trajectoire, son sens est celui du mouvement et sa norme est la vitesse scalaire, exprimée en mètres par seconde (m/s).

Exemple : Une voiture roule à 20 m/s vers le nord. Le vecteur vitesse a une norme de 20 m/s, une direction horizontale et un sens vers le nord.

3.2 Vecteur accélération

L'**accélération** est la variation du vecteur vitesse dans le temps. C'est un vecteur qui peut avoir différentes causes : variation de vitesse, variation de direction ou les deux simultanément. Elle est exprimée en mètres par seconde carrée (m/s^2).

Exemple : Une voiture accélère de 2 m/s^2 vers l'avant. Le vecteur accélération a une norme de 2 m/s^2 , une direction horizontale et un sens vers l'avant.

Chapitre 4 : Applications et Exercices

Ce chapitre traite d'exemples concrets et d'exercices résolus.

Exercice 1: Une balle est lancée avec une vitesse initiale de 10 m/s à 45° par rapport à l'horizontale. Décomposer ce vecteur vitesse en ses composantes horizontale et verticale.

Corrigé guidé: Il faut utiliser la trigonométrie. La composante horizontale est $v_x = 10\cos(45^\circ) \approx 7.07\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ et la composante verticale est $v_y = 10\sin(45^\circ) \approx 7.07\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Exercice 2: Deux forces, \vec{F}_1 de 5 N vers l'est et \vec{F}_2 de 10 N vers le nord, agissent sur un objet.

Déterminer la force résultante.

Corrigé guidé: On utilise le théorème de Pythagore. La norme de la force résultante est $\sqrt{5^2+10^2}=\sqrt{125}\approx 11.18N$. Sa direction et son sens se déduisent à l'aide de la trigonométrie ($\arctan(5/10) =$ environ 26,6 degrés par rapport à la verticale vers l'Est).

Résumé

- **Vecteur déplacement:** Relie un point de départ à un point d'arrivée, caractérisé par sa direction, son sens et sa norme (distance).
- **Déplacement résultant:** Somme vectorielle des déplacements individuels.
- **Force:** Grandeur vectorielle caractérisée par son point d'application, sa direction, son sens et son intensité (mesurée en Newtons).
- **Force résultante:** Somme vectorielle des forces agissant sur un objet.
- **Vitesse:** Vecteur caractérisant la variation de position dans le temps (norme en m/s).
- **Accélération:** Vecteur caractérisant la variation de vitesse dans le temps (norme en m/s²).

From:
<https://www.wikiprof.fr/> - **wikiprof.fr**

Permanent link:
https://www.wikiprof.fr/doku.php?id=cours:lycee:generale:seconde_generale_et_technologique:mathematiques:applications_sur_les_vecteurs&rev=1750153351

Last update: 2025/06/17 11:42

