Applications des vecteurs en sciences physiques

Prérequis

Ce cours nécessite la maîtrise des notions de base sur les vecteurs étudiées en classe de seconde : définition d'un vecteur, égalité de deux vecteurs, addition et soustraction de vecteurs, multiplication d'un vecteur par un scalaire, représentation graphique des vecteurs, projection d'un vecteur sur un axe. Ce chapitre s'inscrit dans la partie du programme de mathématiques de seconde consacrée à la géométrie vectorielle et à ses applications. Il est essentiel pour la compréhension des chapitres suivants de physique.

Chapitre 1 : Vecteurs et forces en mécanique

1.1 Représentation vectorielle des forces

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

- son **point d'application** : le point où la force agit
- sa **direction** : la droite le long de laquelle la force agit
- son **sens** : le sens de l'action de la force le long de sa direction
- son **intensité** (ou norme) : mesurée en **Newtons (N)**.

On représente une force par un vecteur $\vec{F}$, dont la longueur est proportionnelle à l'intensité de la force et dont la direction et le sens correspondent à ceux de la force. Par exemple, une force de 10 N appliquée horizontalement vers la droite peut être représentée par un vecteur $\vec{F}$ de longueur 10 cm (si l'on choisit une échelle de 1 cm pour 1 N) orienté horizontalement vers la droite.

1.2 Composition de forces concourantes

Lorsque plusieurs forces agissent sur un même point (**forces concourantes**), leur action peut être remplacée par une seule force appelée **force résultante**. Pour trouver la force résultante, on utilise la méthode de la somme vectorielle.

Méthode graphique : On représente les vecteurs forces bout à bout, et le vecteur résultant est le vecteur reliant le point de départ du premier vecteur au point d'arrivée du dernier vecteur.

Méthode analytique : On décompose chaque force selon deux axes orthogonaux (x et y) puis on additionne les composantes selon chaque axe pour obtenir les composantes de la force résultante. La norme de la résultante est donnée par le théorème de Pythagore.

Exemple : Deux forces $\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$ de même intensité (10 N) s'appliquent sur un point, $\vec{F_1}$ étant horizontale vers la droite et $\vec{F_2}$ verticale vers le haut. La résultante $\vec{R}=\vec{F_1}+\vec{F_2}$ a une intensité de $R=\sqrt{10^2+10^2}\approx 14.1N$ et fait un angle de 45° avec l'horizontale.

Chapitre 2 : Vecteurs et déplacements

2.1 Vecteur déplacement

Le déplacement d'un point M vers un point N est une grandeur vectorielle notée $\overrightarrow{MN}$. Sa direction est la droite (MN), son sens va de M vers N et son intensité (norme) est la distance entre M et N. L'unité de la norme du vecteur déplacement est le **mètre (m)**.

2.2 Déplacements successifs

Si un point subit plusieurs déplacements successifs $\overrightarrow{d_1}$, $\overrightarrow{d_2}$, ..., $\overrightarrow{d_n}$, le déplacement total est donné par la somme vectorielle de ces déplacements : $\vec{d}=\overrightarrow{d_1}+\overrightarrow{d_2}+...+\overrightarrow{d_n}$.

Exemple : Un objet se déplace de 3 m vers l'est puis de 4 m vers le nord. Le déplacement total est la diagonale d'un rectangle de côtés 3 m et 4 m, soit 5 m avec une direction et un sens à déterminer.

Chapitre 3 : Vecteurs et vitesses

3.1 Vecteur vitesse

La **vitesse** d'un objet en mouvement est une grandeur physique vectorielle. Sa direction est celle de la trajectoire de l'objet, son sens est celui du mouvement et son intensité (norme) est la vitesse scalaire, exprimée en **mètres par seconde ($m.s^{-1}$)**.

3.2 Vitesse moyenne

La vitesse moyenne est le vecteur déplacement divisé par la durée du déplacement. $\overrightarrow{v_{moy}}=\frac{(\vec{d})}{(t)}$

Chapitre 4 : Applications combinées

Ce chapitre combine les notions des chapitres précédents pour résoudre des problèmes plus complexes impliquant forces, déplacements et vitesses.

Exemple : Un objet de masse m glisse sur un plan incliné d'un angle θ par rapport à l'horizontale. Déterminer la force de frottement nécessaire pour que l'objet reste immobile et la vitesse de glissement en fonction du coefficient de frottement μ. Ceci implique la décomposition des forces, l'utilisation du principe fondamental de la dynamique, et éventuellement le calcul de la vitesse de glissement.

Résumé

- Une **force** est une grandeur physique vectorielle caractérisée par son point d'application, sa direction, son sens et son intensité (en **Newtons (N)**).
- La **force résultante** de forces concourantes est leur somme vectorielle.
- Le **vecteur déplacement** $\overrightarrow{MN}$ relie un point M à un point N ; son intensité est une distance (en **mètres (m)**).
- Le **déplacement total** est la somme vectorielle des déplacements successifs.
- La **vitesse** est une grandeur vectorielle ; son intensité est la vitesse scalaire (en **mètres par seconde (m.s^{-1})**).
- La **vitesse moyenne** est le vecteur déplacement divisé par la durée.

From:
https://wikiprof.fr/ - **wikiprof.fr**

Permanent link:
https://wikiprof.fr/doku.php?id=cours:lycee:generale:seconde_generale_et_technologique:mathematiques:applications_sur_les_vecteurs&rev=1750153237

Last update: **2025/06/17 11:40**