Lycée Condorcet

Comprendre le vecteur accélération en Terminale : cours et exercices corrigés

Comprends le vecteur accélération en Terminale : leçon claire, exemples résolus, exercices progressifs, correction détaillée et PDF à imprimer.

Éducation lycée — méthodes, fi

Terminale

Le vecteur accélération décrit la variation du vecteur vitesse au cours du temps : veca=fracdvecvdt. Son unité est le mètre par seconde carrée (m·s⁻²). Il peut être non nul même quand la valeur de la vitesse reste constante, par exemple dans un virage.

Une voiture roule à 50 km/h sur un rond-point, sans accélérer ni freiner. Pourtant, son vecteur vitesse change à chaque instant : la direction varie, donc l'accélération n'est pas nulle. Cette erreur piège beaucoup d'élèves de Terminale. Deux exemples résolus, une construction en cinq étapes et des exercices corrigés permettent de la démonter.

Vecteur accélération : définition, unité et caractéristiques

Trois prérequis suffisent : le vecteur position overrightarrowOM dans un référentiel donné, le vecteur vitesse vecv=fracdoverrightarrowOMdt et la dérivée d'une fonction.

Le **vecteur accélération** mesure la rapidité avec laquelle le vecteur vitesse change. Entre deux dates, l'accélération moyenne vaut veca_(moy)=fracvecv(t+Δ t)-vecv(t)Δ t. Quand Δt tend vers 0, on obtient l'accélération instantanée : veca=fracdvecvdt. Chaque composante se dérive séparément, par exemple a_(x)=(dv_(x))/(dt). La norme se calcule avec les coordonnées : a=√(a_(x)²+a_(y)²).

Direction et sens sont ceux de la variation du vecteur vitesse, pas ceux de la vitesse. Sur une trajectoire courbe, le vecteur pointe **vers l'intérieur de la courbure**. Le repère de Frenet le décompose en une part tangentielle (la

valeur de la vitesse change) et une part normale (sa direction change). Une chronophotographie ne donne qu'une *approximation* de l'accélération instantanée, puisque Δt reste fini.

Calculer, construire et représenter le vecteur accélération pas à pas

Relève deux vecteurs vitesse successifs, fais leur différence, divise par la durée qui les sépare, puis trace le résultat à l'échelle depuis le point étudié.

1. Repère le point M étudié, ses positions voisines et leurs dates. L'intervalle τ entre deux images est constant, par exemple 0,10 s.
2. Construis les vecteurs vitesse aux deux dates qui encadrent M, avec une échelle des vitesses (1 cm pour 1 m·s⁻¹, par exemple). Chacun est tangent à la trajectoire.
3. Construis le **vecteur variation de vitesse** Δvecv=vecv₂-vecv₁ : reporte les deux vecteurs depuis une même origine, puis joins leurs extrémités.
4. Divise par Δt, la durée entre les deux dates (0,20 s si elles sont à 0,10 s de part et d'autre de M). La direction ne change pas, seule la longueur change. Choisis une échelle des accélérations *distincte* de la précédente, puis trace depuis M.
5. Vérifie le sens : il doit pointer vers l'intérieur de la courbe. Si les coordonnées sont données, calcule la norme.

Avec des équations, la méthode est plus courte : dérive $v_x(t)$ et $v_y(t)$ pour obtenir a_x et a_y, puis calcule la **norme**. Le tracé sert surtout à contrôler le sens.

Tracé d'un vecteur accélération - Terminale spécialité physique · spcbad

Deux exemples résolus : mouvement rectiligne et virage à vitesse constante

Exemple 1 : un chariot se déplace sur l'axe (Ox) avec $v_x(t) = 2{,}0\ t$, en m·s⁻¹. On dérive : $a_x = 2{,}0$ m·s⁻² et $a_y = 0$, donc $a = 2{,}0$ m·s⁻². Le vecteur est constant, orienté selon +x, **de même sens que la vitesse**, qui atteint 6,0 m·s⁻¹ à t = 3,0 s. Avec 1 cm pour 1 m·s⁻², la flèche mesure 2,0 cm.

Exemple 2 : un mobile décrit un cercle de rayon 2,0 m à la vitesse constante de 4,0 m·s⁻¹. Deux vecteurs vitesse encadrent M, à 0,10 s avant et après. Ils ont la même norme mais forment un angle de 0,40 rad. Leur différence n'est pas nulle : sa norme vaut 2 × 4,0 × sin(0,20) ≈ 1,589 m·s⁻¹ et elle pointe vers le centre. Divisée par Δt = 0,20 s, elle donne a ≈ 7,9 m·s⁻², proche de v²/R = 8,0 m·s⁻². La vitesse a une valeur constante, pourtant l'**accélération est non nulle** : c'est l'accélération *centripète*.

Erreurs fréquentes. Croire que vitesse constante veut dire accélération nulle : seule la valeur est constante, le vecteur change de direction. Penser que accélération et vitesse ont toujours le même sens : au freinage, elles sont opposées. Confondre la norme de la vitesse, un simple nombre, avec le vecteur vitesse, qui porte aussi direction et sens.

On répond à vos questions

Comment trouver et calculer le vecteur accélération ?

Sur une chronophotographie, construis la différence entre deux vecteurs vitesse voisins, puis divise-la par la durée qui les sépare. Avec des équations, dérive chaque composante de la vitesse par rapport au temps.

Quelle est l'unité de l'accélération ?

Le mètre par seconde carrée, noté m·s⁻². Une accélération de 2,0 m·s⁻² signifie que la vitesse varie de 2,0 m·s⁻¹ chaque seconde. Si la vitesse est en km·h⁻¹, divise-la d'abord par 3,6.

Comment construire un vecteur vitesse ?

Place son origine au point étudié. Sa direction est tangente à la trajectoire, son sens celui du mouvement. Sa valeur est la distance entre le point précédent et le point suivant, divisée par la durée correspondante, puis convertie avec l'échelle choisie.

Comment trouver la norme du vecteur accélération ?

La norme se calcule avec les composantes : $a = \sqrt{(a_x^2 + a_y^2)}$. Pour a_x = 3,0 m·s⁻² et a_y = 4,0 m·s⁻², on obtient √(9,0 + 16) = 5,0 m·s⁻². Sur un schéma, mesure la flèche et applique l'échelle.

Comment définir les vecteurs vitesse et accélération ?

Le vecteur vitesse est la dérivée du vecteur position par rapport au temps : il est tangent à la trajectoire. Le vecteur accélération est la dérivée du vecteur vitesse : il traduit tout changement de valeur ou de direction de la vitesse.

Comment représenter l'accélération ?

Trace une flèche issue du point étudié, parallèle à la variation du vecteur vitesse, avec une échelle des accélérations différente de celle des vitesses. Dans un virage, elle pointe vers l'intérieur de la courbe.

Quelles sont les caractéristiques du vecteur accélération ?

Il a pour origine le point mobile, pour direction et sens ceux de la variation du vecteur vitesse, et pour norme une valeur en $m \cdot s^{-2}$. Il peut être non nul à vitesse constante et se décompose en parties tangentielle et normale dans le repère de Frenet.

Mis à jour en novembre 2026

Continue sur lycee-condorcet.fr

Lycée Condorcet - Document pédagogique