PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE / EXERCICES CORRIGÉS

Mouvement et forces, la variation de vitesse

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

Ex. 1 Calculer une vitesse sur une chronophotographie

●○○ Application

Sur une chronophotographie d'un palet, les positions sont prises toutes les $\Delta t = 40\ \text{ms}$. On mesure $M_3M_4 = 2{,}4\ \text{cm}$ et $M_4M_5 = 2{,}4\ \text{cm}$, les points étant alignés.

1. Calculer v_3 et v_4.
2. Que vaut Δv ? Que dire des forces qui s'exercent sur le palet ?

Indice

Convertir en mètres et en secondes.

Les vitesses

$v_3 = 0{,}024/0{,}040 = 0{,}60\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, et de même $v_4 = 0{,}60\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, même direction, même sens.

Les forces

$\Delta v = 0$. Les forces se compensent, et pourtant le palet avance.

Ex. 2 Démarrer une voiture

●●○ Application

Une voiture de masse $m = 1{,}2 \times 10^3\ \text{kg}$ passe de 0 à $90\ \text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ en ligne droite en $10\ \text{s}$. Estimer la valeur de la somme des forces qui s'exercent sur elle, supposée constante.

Indice

$90\ \text{km}\cdot\text{h}^{-1} = 25\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

La variation de vitesse

$\Delta v = 25 - 0 = 25\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ en $\Delta t = 10\ \text{s}$.

La relation

$\sum F \approx m\,\Delta v/\Delta t = 1{,}2 \times 10^3 \times 25/10$.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/mouvement-et-forces/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Résultat

$\sum F \approx 3{,}0 \times 10^{3}\ \text{N}$, dirigée vers l'avant.

Ex. 3 La balle au sommet ●●○ Piège

On lance une balle verticalement vers le haut. Un élève affirme : « au sommet, la vitesse est nulle, donc aucune force ne s'exerce sur la balle ». Corriger, en négligeant l'air.

Indice

Que fait la vitesse juste après le sommet ?

L'erreur

L'élève confond vitesse nulle et force nulle. La relation relie la force à la variation de vitesse, pas à la vitesse elle-même.

Ce qui se passe

Juste avant le sommet, la balle monte. Juste après, elle descend. Sa vitesse change, donc Δv n'est pas nul.

Conclusion

Au sommet, la balle subit toujours son poids, vertical, vers le bas. C'est lui qui la fait redescendre.

Ex. 4 Le virage ●●● Type bac

Un cycliste de masse totale $m = 80\ \text{kg}$ prend un virage circulaire à vitesse constante $v = 10\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. En $\Delta t = 0{,}50\ \text{s}$, la direction de sa vitesse tourne d'un angle petit : on mesure sur le schéma $\Delta v = 1{,}0\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

1. Le mouvement est-il uniforme ? La vitesse change-t-elle ?
2. Donner la direction et le sens de Δv.
3. Estimer la valeur de la somme des forces et donner sa direction.

Indice

Uniforme concerne la valeur, pas la direction.

Uniforme mais pas constant

La valeur de la vitesse est constante, le mouvement est uniforme. Mais la direction du vecteur vitesse tourne, donc le vecteur vitesse change.

Le sens de Δv

Dans un mouvement circulaire uniforme, Δv est dirigé vers le centre du virage.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/mouvement-et-forces/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

La force

$\sum F \approx m\,\Delta v/\Delta t = 80 \times 1{,}0/0{,}50 = 1{,}6 \times 10^{2}\ \text{N}.$

Conclusion

Une somme des forces d'environ 160 N, dirigée vers le centre du virage. Elle vient du frottement des pneus sur la route.

← *sur le verglas, pas de virage possible*

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/mouvement-et-forces/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits