

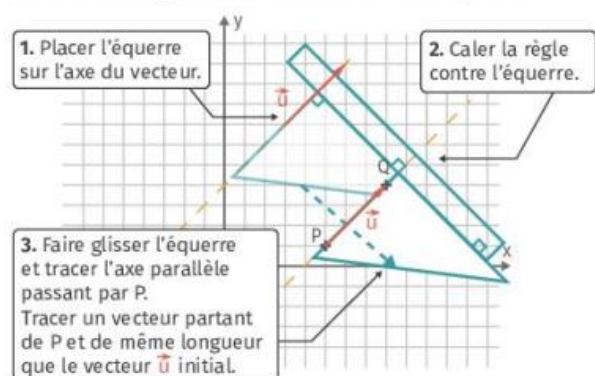


Chapitre 13 : Comment relier les forces appliquées à un système et son vecteur vitesse ?

Capacité mathématique : Sommer et soustraire des vecteurs.

C Tracer des vecteurs

➤ Comment reporter le vecteur $\vec{u}$ sur le point P



Remarque : Pour avancer de $-\vec{u}$, reprendre ces étapes et tracer la flèche dans le sens opposé à $\vec{u}$.

➤ Comment tracer $\vec{u} + \vec{v}$ en partant de P

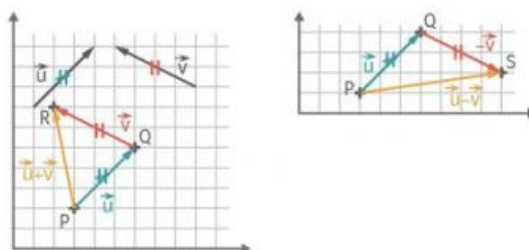
Se placer en P. Avancer de $\vec{u}$ pour arriver en un point Q. Avancer enfin de $\vec{v}$ pour arriver en R.

On a alors : $\vec{u} + \vec{v} = \overrightarrow{PR}$.

➤ Comment tracer $\vec{u} - \vec{v}$ en partant de P

Se placer en P. Avancer de $\vec{u}$ pour arriver en un point Q. Avancer enfin de $-\vec{v}$ pour arriver en S.

On a alors : $\vec{u} - \vec{v} = \overrightarrow{PS}$.

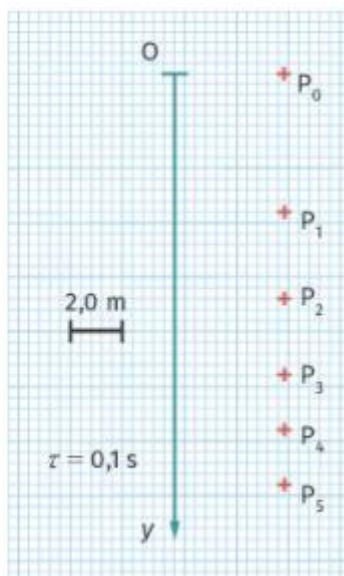


Exercice

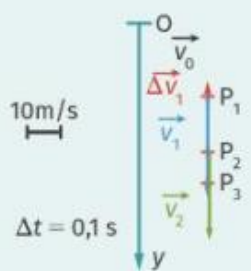
On a représenté les vecteurs vitesse d'une parachutiste munie de son parachute, pour chacune de ses positions successives, à partir de l'instant où elle ouvre son parachute (t_0). Dans cette étude, le système {parachutiste + parachute} est assimilé à un point matériel P.

Étude cinématique

1. Calculer les valeurs de v_1 et v_2 et tracer le vecteur variation de vitesse $\Delta \vec{v}_1$ au point P_1 . Donner ses caractéristiques.



1. $P_1P_2 = 8 \text{ carreaux} = \frac{8 \times 2}{5} = 3,2 \text{ m}$;
 $v_1 = \frac{P_1P_2}{\tau} = 32 \text{ m/s}$. De même :
 $P_2P_3 = 2,8 \text{ m}$; $v_2 = \frac{P_2P_3}{\tau} = 28 \text{ m/s}$
 $\Delta v_1 = |v_2 - v_1| = |28 - 32| = 40 \text{ m/s}$
 $\Delta \vec{v}_1$ est vertical vers le haut.



Thème 2 : Interactions et mouvements.

- Utiliser la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci pour en déduire une estimation de la variation de vitesse entre deux instants voisins, les forces appliquées au système étant connues ;
- Utiliser la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci pour en déduire une estimation des forces appliquées au système, le comportement cinématique étant connu.

2. Les forces qui s'appliquent sur le système sont :

- le poids $\vec{P}$ vertical vers le bas ;
- la force de freinage du parachute $\vec{F}$ verticale vers le haut.

3. D'après la deuxième loi de Newton, appliquée au point matériel P à l'instant t_1 : $m \cdot \frac{\Delta \vec{v}_1}{\tau} = \Sigma \vec{F}$.

$\Sigma \vec{F}$ est de même direction et même sens que $\Delta \vec{v}_1$: vertical vers le haut, et a pour intensité :

$$\Sigma F = m \cdot \frac{\Delta v_1}{\tau} = 90 \times \frac{4,0}{0,1} = 3\,600 \text{ N (1)}.$$


The diagram shows a point P representing a parachutist. A green arrow labeled $\vec{F}$ points upwards, representing the braking force. A black arrow labeled $\vec{P}$ points downwards, representing the weight. A red arrow labeled $\Sigma \vec{F}$ points upwards, representing the resultant force.

- Tester la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées au système.

Capacité numérique : Utiliser un langage de programmation pour étudier la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci.