

Exercices.

Choc sur un mur.

Une balle de tennis arrive horizontalement sur un mur vertical avec une vitesse de 24 m/s. Juste après le rebond, son mouvement est toujours horizontal, mais sa vitesse n'est plus que de 18 m/s. La durée du rebond est estimée à 40 ms.

L'échelle de représentation des vecteurs vitesse est de 1cm pour 6m/s.

1. Représenter sur le schéma le vecteur vitesse de la balle juste avant le choc sur le mur (\vec{V}_{av}).
2. Représenter sur le schéma le vecteur vitesse de la balle juste après le rebond (\vec{V}_{ap}).
3. Représenter ci-contre la variation $\Delta\vec{V}$ du vecteur vitesse.
4. Déterminer sa norme.
5. En utilisant la relation approchée : $\sum \vec{F} = m \times \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}$, donner le sens, la direction et la norme du vecteur de la force exercée par le mur sur la balle.



Vecteur vitesse avant le choc la balle se déplace de droite à gauche

Vecteur vitesse après le choc la balle se déplace de gauche à droite

$$\text{Variation du vecteur vitesse } \Delta\vec{V} = \vec{V}_{ap} - \vec{V}_{av}$$

Durée de freinage.

Une voiture de masse $m = 1,2 \text{ t}$ (tonnes) se déplace sur une route horizontale à une vitesse $v = 100 \text{ km/h}$.

On veut évaluer la durée nécessaire à l'arrêt total de la voiture.

Au cours du freinage, on fait l'hypothèse que la force de freinage \vec{F} reste constante, sa valeur (norme) est $F = 7,7 \text{ kN}$.

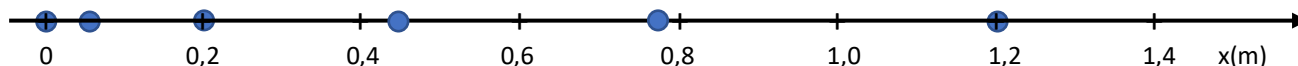
1. Calculer en m/s la norme du vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{V}$ jusqu'à l'arrêt total.
2. En utilisant la relation approchée : $\sum \vec{F} = m \times \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}$, déterminer la durée nécessaire à l'arrêt total.
3. Que faudrait-il modifier aux valeurs précédentes pour qu'un véhicule de masse double ait la même durée de freinage ?

Déterminer la masse d'un mobile en mouvement.

Un mobile de masse 5 kg, initialement au repos, est soumis à une force \vec{F} horizontale, dirigée vers la droite et de valeur constante F .

On enregistre toutes les 0,4 s la position du mobile par un point (voir ci-dessous).

1. Déterminer l'échelle de l'enregistrement.



2. Déterminer la valeur de la variation de vitesse pour le 4^{ème} point. Rappel : la variation de vitesse pour cette position correspond à la différence vectorielle : $\Delta\vec{V}_{(4 \rightarrow 5)} = \vec{V}_5 - \vec{V}_4$
3. Reproduire la trajectoire et tracer ce vecteur variation de vitesse.

4. Déterminer en utilisant la relation approchée $\sum \vec{F} = m \times \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}$ la valeur de la force constante.

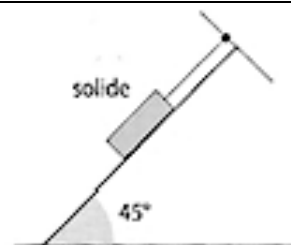
Glisser sans frottement.

Un solide peut glisser sans frottement sur un plan incliné d'un angle de 45° (voir ci-contre).

Il est maintenu en équilibre par un fil tendu parallèle au plan incliné (voir ci-contre).

L'intensité de la pesanteur $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

1. Que peut-on dire de la somme des forces qui s'exercent sur le solide ?
2. Représenter sur votre copie, sans soucis d'échelle, les vecteurs forces qui s'appliquent sur le solide. Le solide sera représenté par un point. Vous devez respecter les directions et les sens des vecteurs.
3. La masse du solide est de 250 g. En déduire la valeur de son poids.
4. À partir du schéma des forces, déduire les valeurs des deux autres forces.



Saut en parachute.

Un parachutiste s'élance sans vitesse initiale d'un ballon immobile à 5000 m d'altitude. Au cours de sa chute la parachutiste n'ouvre son parachute que 25 s après son départ. Le parachutiste et son équipement pèsent 82 kg.

1. Faire le bilan des forces qui s'exercent la parachutiste pendant le saut.
- 2.a. Que peut-on dire de la variation de vitesse des deux premières secondes.
- 2.b. En déduire que les forces de frottements sont négligeables pendant cette première phase du saut.
- 3.a. Définir la durée pendant laquelle la variation de vitesse diminue. Justifier par des calculs.
- 3.b. Que pouvez-vous en conclure sur la force de frottement.
- 4.a. Que peut-on dire du bilan des forces qui s'exercent sur le parachutiste après 15 s ?
- 4.b. En déduire la valeur maximale des forces de frottements.

