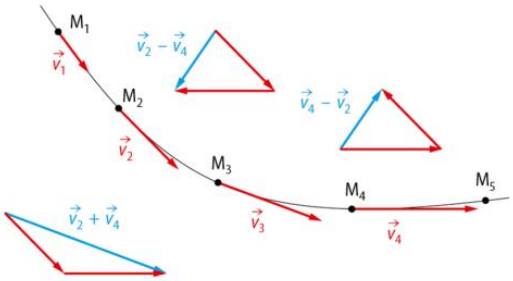
9 Définitions

La trajectoire d'un point mobile est décomposée en une succession de points M_1, M_2, M_3, ... à intervalle de temps régulier Δt.

1. Comment est défini le vecteur vitesse au point M_5 ?
2. Exprimer le vecteur variation de vitesse en ce même point en fonction de vecteurs vitesse correctement choisis.

11 Soustraire des vecteurs vitesse

1. Lequel de ces vecteurs représente la variation de vitesse, noté $\Delta\vec{v}_3$, au point M_3 ?



2. Représenter le vecteur variation de vitesse en M_2.
3. Est-il possible de représenter le vecteur variation de vitesse en M_4 ?

10 Phrase à compléter

Le vecteur vitesse est caractérisé par sa ..... , son ..... et sa valeur en ..... . Il est ..... à la trajectoire.

Si le vecteur vitesse reste constant alors la variation de vitesse est ..... et le mouvement est ..... uniforme.

Si le vecteur vitesse conserve sa direction mais change en valeur alors le mouvement est rectiligne et soit ..... soit ..... .

Le mouvement est circulaire dès lors que le vecteur vitesse change uniquement en ..... Le vecteur variation de vitesse est dirigé vers ..... .

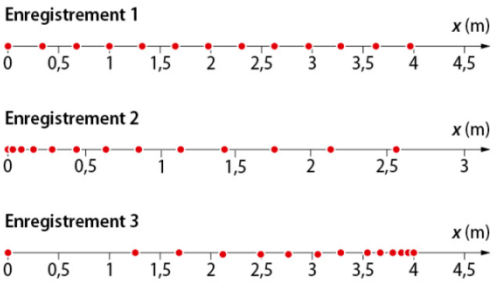
12 Vitesse et variation de vitesse

Le relevé des positions successives d'un système à intervalle de temps régulier $\Delta t = 2{,}0$ s a donné l'extrait de tracé suivant :

1. Reproduire les positions M_5 à M_9 en respectant l'échelle.
2. Déterminer les valeurs des vitesses aux points M_6 et M_8.
3. En déduire la valeur de la variation de vitesse au point M_7.
4. Représenter les vecteurs $\vec{v}_6$, $\vec{v}_8$ et $\Delta\vec{v}_7$ à l'échelle 1 cm pour 1 cm/s.

13 Accéléré ou retardé ?

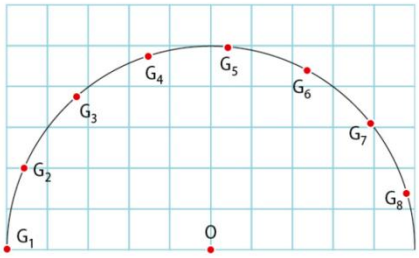
Les positions successives du point modélisant un système ont été prises à intervalle de temps régulier $\Delta t = 40$ ms dans trois situations différentes.



1. Que peut-on dire du vecteur variation de vitesse pour chacun des trois enregistrements ? Préciser la direction et le sens si possible.
2. En déduire la nature de ces trois mouvements.
3. Calculer la valeur du vecteur variation de vitesse pour le cinquième point de ces trois enregistrements.

14 Grande roue

On étudie le mouvement d'une cabine d'une grande roue de fête foraine. Cette cabine est modélisée par un point G. On a repéré les positions successives G_1, G_2, G_3, ... qu'elle occupe toutes les 2 secondes.



1. Le vecteur vitesse varie-t-il en valeur, en direction ou en sens au cours du temps ?
2. Reproduire les positions G_1 à G_5.
3. Représenter le vecteur vitesse au point G_2 et au point G_4.
4. En déduire le vecteur variation de vitesse en G_3.

17 Chute d'une bille dans l'huile

Observer la chronophotographie de la chute d'une bille dans une éprouvette remplie d'huile ci-contre.

1. Que peut-on dire de la vitesse de la bille après la cinquième position ?

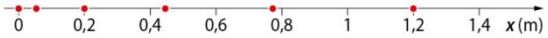
2. En déduire la variation de vitesse pour tous les points après la cinquième position.

3. Quel principe est alors applicable dans cette situation ? Le formuler dans cette situation.

4. Les forces de frottements ne compensent pas entièrement le poids de la bille. Que peut-on en déduire ?

31 Validation de relation

Un mobile dont la masse est de 5 kg, initialement au repos, est soumis à une force constante $\vec{F}$ horizontale, orientée de gauche à droite et de valeur 4 N. On enregistre toutes les 0,4 s la position d'un point matérialisant le mobile. La trajectoire obtenue est la suivante :



1. Déterminer la valeur de la variation de vitesse pour le quatrième point.

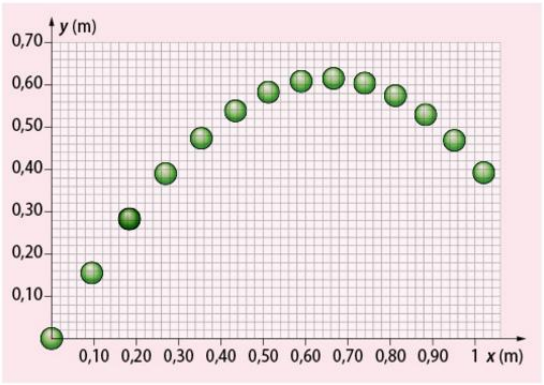
2. Reproduire la trajectoire et tracer ce vecteur variation de vitesse.

3. Montrer que la relation approchée entre variation de vitesse et force $\vec{F} = m \cdot \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ est validée pour ce quatrième point.

4. Est-ce *a priori* le cas pour les autres points ? Justifier.

36 Rebond de balle de tennis

Voici la chronophotographie du rebond d'une balle de tennis de masse 57,0 g.



1. a. Relever les coordonnées des positions successives, notées M_0, M_1, M_2, ... M_{13}, du centre de la balle à l'aide du quadrillage.
b. Dans un repère correctement choisi, placer les points M_0, M_1, M_2, ... M_{13}.

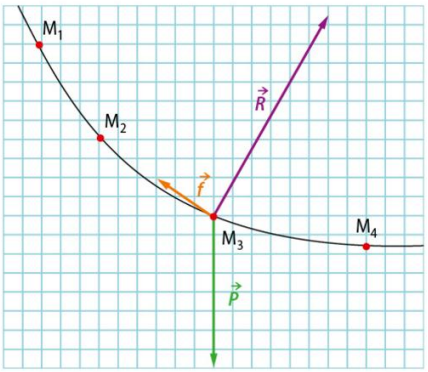
2. a. Tracer les vecteurs vitesse $\vec{v}_5$ et $\vec{v}_3$ en choisissant une échelle convenable.
b. Construire le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}_4 = \vec{v}_5 - \vec{v}_3$ au point M_4.

3. En déduire les caractéristiques du vecteur somme des forces en M_4.

4. Qu'en est-il pour les autres points ?

18 Somme de forces

Sur le schéma ci-dessous, les positions successives d'un système et les forces qui modélisent les actions s'exerçant sur le système au point M_3, ont été représentées.



1. La somme des forces peut-elle être nulle ? Justifier.

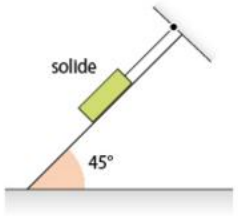
2. En s'aidant du quadrillage, effectuer la somme des forces modélisant les actions qui s'exercent au point M_3.

3. Représenter sans souci d'échelle le vecteur variation de vitesse.

34 Glisser sans frottement

Un solide peut glisser sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 45°$ avec l'horizontal. Il est maintenu en équilibre par un fil tendu.

Donnée : *intensité de la pesanteur* $g = 9{,}8\ m \cdot s^{-2}$



1. Que peut-on dire de la somme des forces modélisant les actions qui s'exercent sur le solide ?

2. Représenter sans souci d'échelle les forces qui modélisent les actions s'exerçant sur le solide à partir d'un point M modélisant le solide, en indiquant la valeur des angles.

3. La masse du solide est de 250 g. Déterminer la valeur du poids.

4. À partir du schéma des forces, déduire les valeurs des deux autres forces.

JE VÉRIFIE QUE J'AI...

- bien représenté la somme des forces ;
- utilisé la relation entre variation de vitesse et force.

Le fil retenant le solide se rompt.

5. Montrer que la somme des forces est égale et opposée à la force qu'exerçait le fil sur le solide.

6. Déterminer la vitesse du solide au bout de 1 seconde.

On utilisera la relation : $\vec{F} = m \cdot \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$.

exercice44 page 240

On considère un parachutiste s'élançant sans vitesse initiale d'un ballon immobile situé à 5 000 m d'altitude. Au cours de cette étude, le parachute n'est pas déployé (il ne l'ouvre qu'après 25 secondes de chute).

Le parachutiste et son équipement pèsent 82 kg.

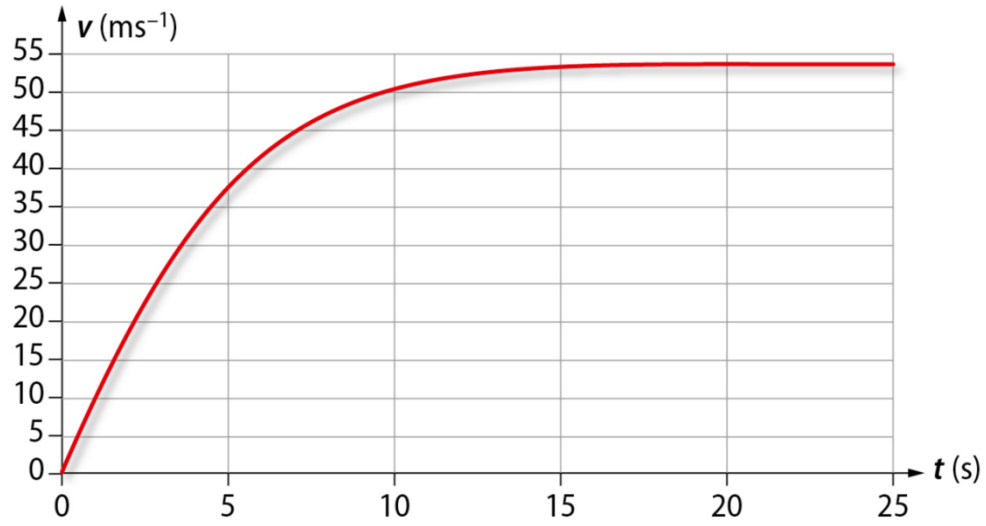
1. Faire le bilan des forces modélisant les actions qui s'exercent sur le parachutiste pendant le saut.

2. a. Que peut-on dire de la variation de vitesse durant les deux premières secondes ?

b. En déduire que les forces de frottements sont négligeables durant cette première phase du saut.

3. a. Définir la période pendant laquelle la variation de vitesse diminue. Effectuer deux calculs pour le montrer.

b. Le poids du parachutiste n'est pas modifié : que doit-on en déduire pour les forces de frottements ?

4. a. Que peut-on dire du bilan des forces modélisant les actions qui s'exercent sur le parachutiste après 15 secondes ?

b. En déduire la valeur maximale des forces de frottements.