

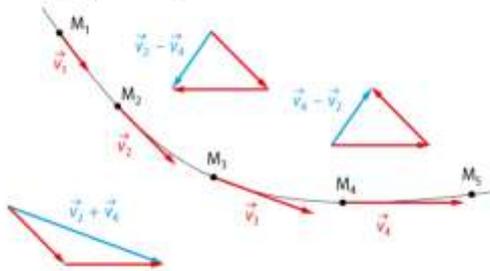


**FICHES EXERCICES**

**COURS n°10 « Etude du mouvement d'un système »**

**11 Soustraire des vecteurs vitesse**

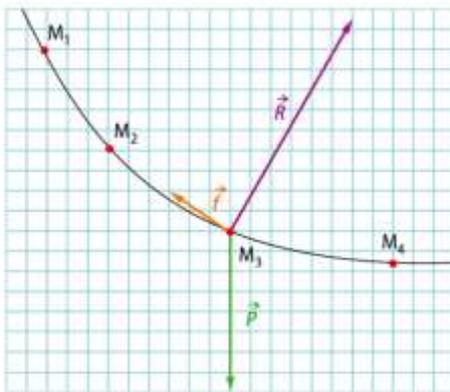
1. Lequel de ces vecteurs représente la variation de vitesse, noté  $\Delta\vec{v}_3$ , au point  $M_3$  ?



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

**18 Somme de forces**

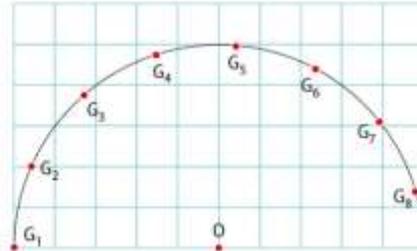
Sur le schéma ci-dessous, les positions successives d'un système et les forces qui modélisent les actions s'exerçant sur le système au point  $M_3$ , ont été représentées.



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.

**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  $G_1, G_2, G_3, \dots$  qu'elle occupe toutes les 2 secondes.

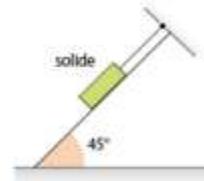


1. Le vecteur vitesse varie-t-il en valeur, en direction ou en sens au cours du temps ?
2. Reproduire les positions  $G_1$  à  $G_5$ .
3. Représenter le vecteur vitesse au point  $G_2$  et au point  $G_4$ .
4. En déduire le vecteur variation de vitesse en  $G_3$ .

**34 Glisser sans frottement**

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

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



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 :  $\vec{F} = m \cdot \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

## 26 Valeur approchée de l'intensité de la pesanteur

Il est possible de déterminer une valeur approchée de l'intensité de la pesanteur terrestre en étudiant la chute libre d'un objet.

La chronophotographie de la chute verticale d'une bille d'acier a donné les résultats consignés dans le tableau ci-dessous.

Positions	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>
t (s)	0,00	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32
y (mm)	0	8	31	75	127	203	300	395	535

1. **Montrer** que la somme des forces modélisant les actions qui s'exercent sur la bille en chute libre ne dépend que de la masse de la bille et de l'intensité de la pesanteur.
2. **Déterminer** la vitesse de la bille aux points M<sub>4</sub> et M<sub>5</sub>.
3. Puis calculer la valeur de la variation de vitesse  $\Delta v_5$  au point M<sub>5</sub>.
4. **Montrer** qu'il est possible de connaître l'intensité de la pesanteur en utilisant la relation approchée  $\vec{F} = m \cdot \frac{\Delta \vec{v}}{2 \cdot \Delta t}$ .
5. Effectuer le calcul de l'intensité de la pesanteur et **comparer** avec la valeur de référence  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .



### LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

- La chute est libre, cela signifie qu'il n'y a pas de frottements.
- Les positions successives de la bille sont connues. Elles sont alignées selon l'axe verticale.
- L'intervalle de temps entre deux points est régulier :  $\Delta t = 0,04 \text{ s}$

### LES QUESTIONS À LA LOUPE

- Montrer** : effectuer un raisonnement logique conduisant à un résultat attendu.
- Déterminer** : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.
- Comparer** : mettre en regard deux résultats pour en identifier les différences et estimer les incertitudes.

## Exercice résolu EN AUTONOMIE

### 28 Curling

Le curling est un jeu d'équipe qui se pratique sur une piste de glace. Il consiste à faire glisser des pierres dotées d'une poignée et pesant environ 20 kg. L'objectif est de faire en sorte que les pierres s'arrêtent le plus près possible de la cible appelée « maison ».

L'étude des forces modélisant les actions qui s'exercent sur le système (pierre) permet de prévoir son mouvement.



1. Dans sa phase de lancer, le joueur imprime à la pierre une force constante pendant 3 s.

a. **Représenter** sur un schéma les forces modélisant les actions qui s'exercent sur la pierre, elle-même modélisée par un point noté M.

b. Que peut-on **déduire** sur le vecteur variation de vitesse du point M ? Le représenter sans souci d'échelle sur le schéma précédent.

c. Comment qualifier le mouvement de la pierre ?

2. Une fois lancée, la pierre glisse sur la glace parfois lissée par des balayeurs pour réduire les frottements.

Si on néglige les frottements :

- quel est le bilan des forces modélisant les actions s'exerçant sur la pierre ?
- quel est le mouvement de la pierre ?

3. Dans la dernière phase la pierre doit s'arrêter le plus près possible du centre de la maison. Peut-on affirmer que les frottements sont alors négligeables ?

**Argumenter** à partir de la variation de vitesse du point M.

### LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

- Dans la première phase, le lanceur exerce une action sur la pierre.
- Dans la deuxième phase, le lanceur n'exerce plus d'action sur la pierre.

### LES QUESTIONS À LA LOUPE

- Représenter** : dessiner symboliquement des notions.
- Déduire** : intégrer le résultat précédent pour répondre.
- Argumenter** : présenter un ensemble d'éléments pour convaincre.

### 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.

