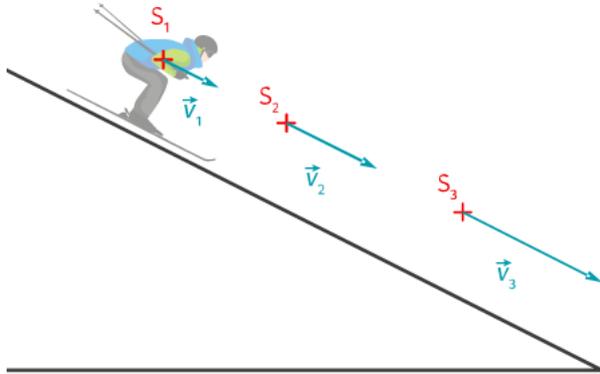


**Exercice 1 : le skieur (4,5 points)**

On a filmé un skieur puis pointé, à l'aide d'un logiciel d'analyse vidéo, son centre de gravité S à intervalles de temps réguliers. La vitesse est représentée à l'échelle  $1,0 \text{ cm} \leftrightarrow 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

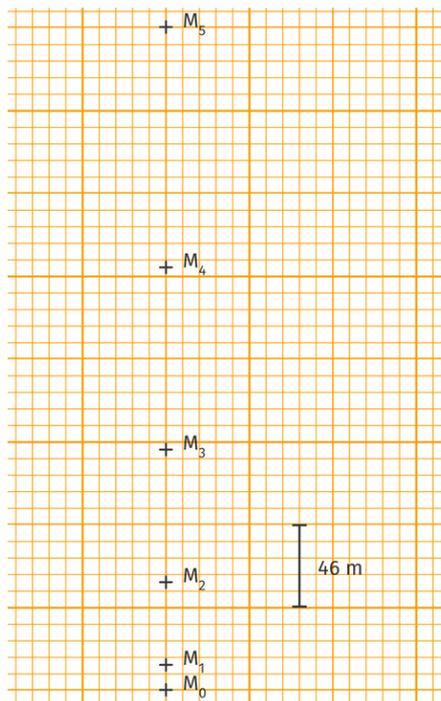


1. Quel est le nom de la trajectoire décrite du centre de gravité du skieur ?
2. Dans quel référentiel le skieur a-t-il été filmé ?
3. En tenant compte de l'échelle, déterminer la valeur de la vitesse  $v_1$ ,  $v_2$  et  $v_3$  aux points  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ .
4. Quel est le mouvement du skieur ?

**Exercice 2 : seul sur Mars 4 (5 pt)**

Dans le film *Seul sur Mars*, Mark Watney s'évanouit dans la fusée chargée de le ramener au vaisseau principal. Son collègue commente : « Il vient de se prendre 13 g, laissez-lui deux minutes ». Avant de partir en expédition, les astronautes sont préparés à subir de fortes accélérations, communément quantifiées en g. Sur Terre, lorsqu'une fusée « monte à 1 g », cela signifie que sa vitesse augmente de 10 mètres par seconde, en une seconde.

On a représenté les positions successivement occupées par Mark. La durée séparant chaque position est égale à 0,50 seconde.

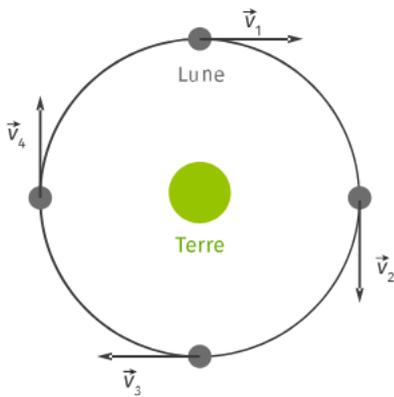


- 1) Calculer les valeurs des vitesses  $v_0$  et  $v_4$ .
- 2) Démontrer que la variation de la vitesse entre les instants  $t_0$  et  $t_4$  vaut :  $\Delta v = v_4 - v_0 = 260 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- 3) Quel est l'intervalle de temps  $\Delta t$  séparant la position  $t_0$  et  $t_4$  ?
- 4) L'accélération 'a' est donnée par la formule  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ , calculer l'accélération de Mark entre les positions  $M_0$  et  $M_4$ . Comparer cette accélération avec la valeur de g. La phrase « Il vient de se prendre 13 g », vous paraît-elle correcte ?

**Exercice 3 : mouvement de la Lune (5 pt)**

La Lune, seul satellite naturel de la Terre, est en orbite autour de celle-ci depuis des milliards d'années. Quatre fois plus petite que la Terre, elle met

environ  $T = 27,3$  jours pour en faire le tour. C'est ce que l'on appelle sa période sidérale. Mais son mouvement ne se limite pas à cette simple révolution. Elle tourne aussi sur elle-même. Ce mouvement s'effectue aussi en 27,3 jours ; c'est pourquoi de la Terre, on observe toujours la même face. On a représenté le vecteur vitesse de la Lune pour quatre positions successives.



- 1) Dans quel référentiel est étudié le mouvement ?
- 2) Quel est la trajectoire de la Lune, dans ce référentiel ?
- 3) Comment qualifier le mouvement de la Lune dans ce référentiel? Justifier.
- 4) Le périmètre d'un cercle vaut  $p = 2 \times \pi \times R$ . Sachant que la distance entre le centre d'inertie de la Lune et celui de la terre vaut  $R = 3,9 \times 10^5$  km, calculer la vitesse  $v$  du centre d'inertie de la Lune dans ce référentiel en  $\text{km.h}^{-1}$ .

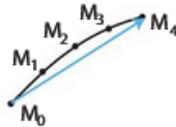
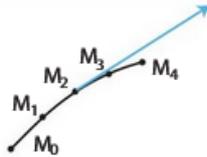
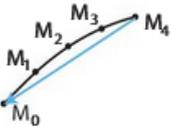
## Exercice 4 : QCM (5,5 pt)

Entourer la ou les bonnes réponses pour chacune des questions suivantes



### 1 Le déplacement d'un système

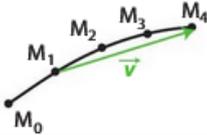
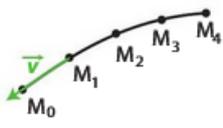
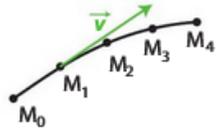
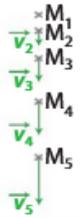
Si erreur, revoir § 1 p. 154.

1. Lorsqu'on précise l'objet dont on étudie le mouvement :	on définit le référentiel.	on définit le système.	on définit la trajectoire.
2. Un référentiel est :	aussi appelé système.	un objet de référence choisi pour étudier un mouvement.	associé à un repère d'espace et un repère de temps.
3. L'ensemble des positions successives occupées par un point lors d'un mouvement définit :	le système.	sa trajectoire.	son référentiel.
4. Le vecteur déplacement entre deux positions A et B :	donne des indications sur l'évolution de la vitesse.	est orienté de A vers B.	a une valeur qui s'exprime en $m \cdot s^{-1}$ .
5. Entre $M_0$ et $M_4$ , le vecteur déplacement (en bleu) du système peut être représenté par :			



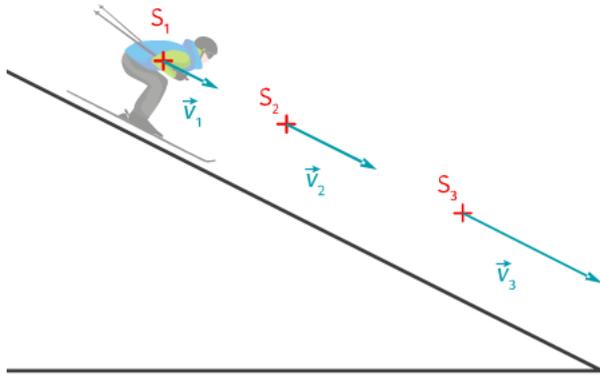
### 2 La vitesse d'un système

Si erreur, revoir § 2 p. 155.

6. La chronophotographie ci-contre représente un mouvement : 	rectiligne et uniforme.	rectiligne et ralenti.	curviligne et uniforme.
7. Un objet chute verticalement d'une hauteur de 4,9 m en 1,0 s. Le vecteur vitesse moyenne :	est orienté vers le haut.	a même sens et même direction que le vecteur déplacement.	a une valeur de $4,9 m \cdot s^{-1}$ .
8. Lors de l'étude d'un mouvement, le changement de référentiel peut modifier :	la trajectoire.	le vecteur vitesse.	le système étudié.
9. Lors du mouvement de $M_0$ vers $M_4$ , le vecteur vitesse à la position $M_1$ peut être représenté par :			
10. Si, au cours d'un mouvement, les vecteurs vitesse ont la même direction mais pas la même valeur :	le mouvement est rectiligne.	le mouvement n'est pas rectiligne.	le mouvement est rectiligne et uniforme.
11. On étudie le mouvement d'un système dans un référentiel terrestre. 	Ce mouvement est accéléré.	Ce mouvement est décéléré.	Ce mouvement est uniforme.

Correction :

Exercice 1 : le skieur (4,5 pt)



1. (1 pt)

La trajectoire est une droite.

2. (1 pt)

Le skieur a été filmé dans le référentiel terrestre (solide de référence lié à la Terre).

3. (1,5 pt)

Les vecteurs vitesse **v**<sub>1</sub>, **v**<sub>2</sub> et **v**<sub>3</sub> mesurent respectivement 0,5 ; 1,5 et 2,0 cm sur la figure. Or 1,0 cm sur la figure correspond à 10 m/s en réalité. On en déduit la valeur de la vitesse **v**<sub>1</sub>, **v**<sub>2</sub> et **v**<sub>3</sub> :

$$\mathbf{v}_1 = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} ;$$

$$\mathbf{v}_2 = 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} ;$$

$$\mathbf{v}_3 = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}.$$

4. (1pt)

La valeur de la vitesse augmente, la trajectoire est une droite, le mouvement est rectiligne accéléré.

Exercice 2 : seul sur Mars (5 pt)

1) (2 pt)

$$v_0 = M_0 M_1 / (t_1 - t_0)$$

$$v_0 = 15 \text{ m} / 0,5 \text{ s}$$

$$v_0 = 30 \text{ m/s}$$

$$v_4 = M_4 M_5 / (t_5 - t_4)$$

$$v_4 = 145 \text{ m} / 0,5 \text{ s}$$

$$v_4 = 290 \text{ m/s}$$

2) (1 pt)

$$\Delta v = v_4 - v_0 = 290 - 30 = 260 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

3) (1 pt)

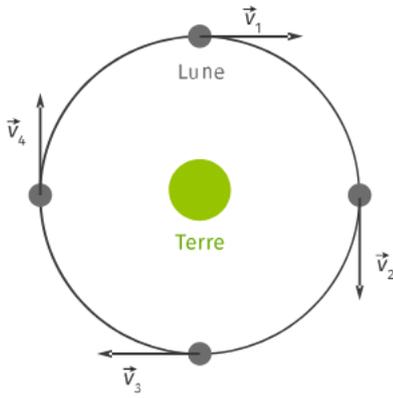
Intervalle de temps  $\Delta t$   $t_0$  et  $t_4$  :  $\Delta t = 4 \times 0,5 \text{ s} = 2,0 \text{ s}$

4) (1 pt)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{260}{2} = 130 \text{ m}\cdot\frac{\text{s}^{-1}}{1 \text{ s}}$$

En 1 seconde la vitesse augmente de  $130 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 1 g correspond à une augmentation de vitesse de  $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  en 1 seconde, par conséquent l'accélération  $a = 13 \text{ g}$  est correct.

### Exercice 3 : mouvement de la Lune (5 pt)



1) (1 pt)

Le mouvement est étudié dans le référentiel géocentrique

2) (1 pt)

La lune a une trajectoire circulaire dans le référentiel géocentrique.

3) (1 pt)

Le mouvement de la Lune est circulaire uniforme, car sa trajectoire est un cercle et que sa vitesse est constante.

4) (2 pt)

$$v = \frac{d}{dt} = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T} = (2 \times 3,14 \times 3,9 \times 10^5 \text{ km}) / (27,3 \times 24 \text{ h}) = 3,7 \times 10^3$$

km.h<sup>-1</sup>

### Exercice 4 : QCM

Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s), puis vérifier la correction p. 307.

A	B	C
---	---	---

#### 1 Le déplacement d'un système

Si erreur, revoir § 1 p. 154.

1. Lorsqu'on précise l'objet dont on étudie le mouvement :	on définit le référentiel.	on définit le système.	on définit la trajectoire.
2. Un référentiel est :	aussi appelé système.	un objet de référence choisi pour étudier un mouvement.	associé à un repère d'espace et un repère de temps.
3. L'ensemble des positions successives occupées par un point lors d'un mouvement définit :	le système.	sa trajectoire.	son référentiel.
4. Le vecteur déplacement entre deux positions A et B :	donne des indications sur l'évolution de la vitesse.	est orienté de A vers B.	a une valeur qui s'exprime en m · s <sup>-1</sup> .
5. Entre M <sub>0</sub> et M <sub>4</sub> , le vecteur déplacement (en bleu) du système peut être représenté par :			

#### 2 La vitesse d'un système

Si erreur, revoir § 2 p. 155.

6. La chronophotographie ci-contre représente un mouvement :		rectiligne et uniforme.	rectiligne et ralenti.	curviligne et uniforme.
7. Un objet chute verticalement d'une hauteur de 4,9 m en 1,0 s. Le vecteur vitesse moyenne :	est orienté vers le haut.	a même sens et même direction que le vecteur déplacement.	a une valeur de 4,9 m · s <sup>-1</sup> .	
8. Lors de l'étude d'un mouvement, le changement de référentiel peut modifier :	la trajectoire.	le vecteur vitesse.	le système étudié.	
9. Lors du mouvement de M <sub>0</sub> vers M <sub>4</sub> , le vecteur vitesse à la position M <sub>1</sub> peut être représenté par :				
10. Si, au cours d'un mouvement, les vecteurs vitesse ont la même direction mais pas la même valeur :	le mouvement est rectiligne.	le mouvement n'est pas rectiligne.	le mouvement est rectiligne et uniforme.	
11. On étudie le mouvement d'un système dans un référentiel terrestre.		Ce mouvement est accéléré.	Ce mouvement est décéléré.	Ce mouvement est uniforme.