

**Décrire un mouvement**

On souhaite enregistrer le mouvement d'un mobile auto porteur. Le mouvement a une durée totale de 0,480 s.

- 1 Choisir un système d'enregistrement adapté parmi ceux proposés. Justifier.
  - 1.1 un appareil photographique en mode rafale qui prend 2,0 images par seconde
  - 1.2 une caméra qui filme à une cadence de 25 images par seconde
  - 1.3 une camera haute vitesse enregistrant à 1 000 images par seconde

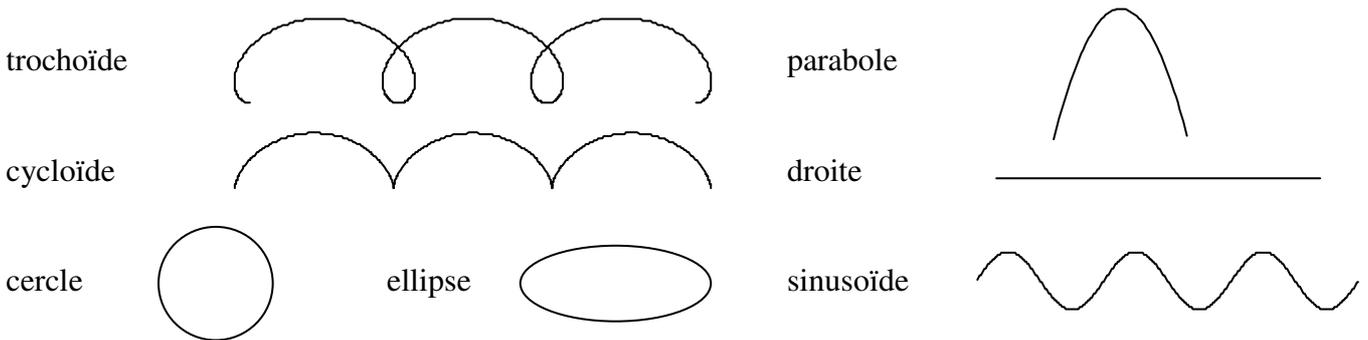
Un logiciel permet de poser une marque (désignée M) au centre du mobile auto porteur sur toutes les images de la vidéo. L'intervalle de temps entre deux images est constant. La table horizontale et la caméra sont immobiles par rapport au sol. On obtient l'enregistrement ①.



Le même mouvement est vu par un observateur qui se déplace. Pour cet observateur, la trajectoire du mobile apparaît représentée sur l'enregistrement ②.

- 2 Quel phénomène est illustré par ces deux représentations du mouvement du mobile ?
- 3 Comment qualifier la forme de la trajectoire du mobile auto-porteur ?

Donnée rappel du nom de quelques courbes classiques



- 4 Dessiner sur l'enregistrement ① les vecteurs déplacement  $\overrightarrow{M_1M_2}$  et  $\overrightarrow{M_4M_5}$ . Placer le nom du vecteur à côté de son dessin.
- 5 La distance entre deux marques successives est de 10 cm. L'intervalle de temps entre deux images successives de la vidéo est  $\Delta t = 1/25$  s.
  - 5.1 Calculer, en  $m.s^{-1}$ , la vitesse du mobile auto-porteur quand il est passé par la marque  $M_8$ .
  - 5.2 Dessiner le vecteur vitesse  $\vec{v}_8$  sur l'enregistrement ① à l'échelle 1 cm représente  $1 m.s^{-1}$
  - 5.3 Compléter les phrases :

La distance «  $M_i M_{i+1}$  » parcourue par le mobile entre deux images successives est .....(adjectif)..... durant tout le mouvement.

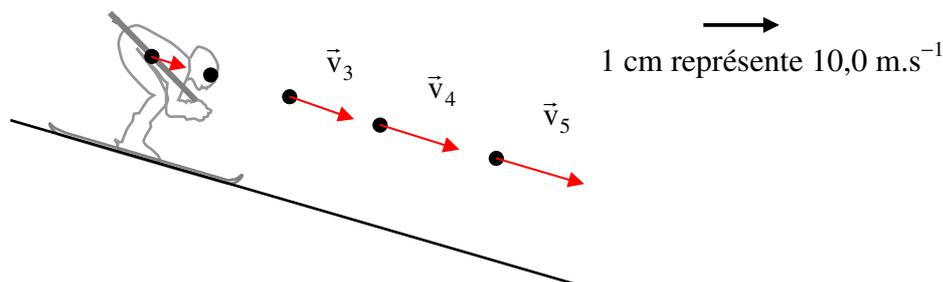
La durée «  $\Delta t$  » entre deux images successives est .....(adjectif)..... pour cette vidéo.

Donc, la valeur de la vitesse du mobile est .....(adjectif)..... durant tout le mouvement (puisque  $v = M_i M_{i+1} / \Delta t$ ).

C'est un mouvement .....(adjectif)..... .

## Mouvement d'un skieur

On a filmé le mouvement d'un skieur. La caméra est immobile par rapport au sol. La piste est rectiligne. Un logiciel permet de poser une marque (désignée M) au centre du skieur sur toutes les images de la vidéo. L'intervalle de temps entre deux images est constant et égal à 40 ms. Le logiciel calcule et dessine le vecteur vitesse du skieur



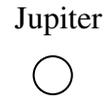
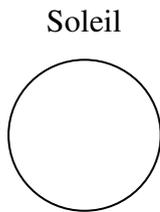
- 1 Dans quel référentiel le skieur a-t-il été filmé ?
- 2 Comment qualifier la forme de la trajectoire du skieur ?
- 3 En tenant compte de l'échelle des vitesses, donnée à côté du dessin, déterminer la valeur de la vitesse quand le skieur est passé par les marques  $M_3$  ;  $M_4$  ;  $M_5$ .
- 4 Comment qualifier le mouvement du skieur du point de vue de sa vitesse ? Justifier.
- 5 L'échelle des longueurs sur le dessin est : 1 cm représente 0,290 m. Calculer la valeur de la vitesse du skieur quand il est passé par la marque  $M_3$ .

## L'interaction gravitationnelle

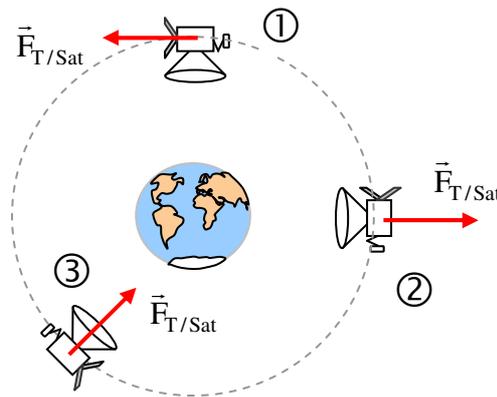
### Données

- masse de Jupiter :  $m_J = 1,90.10^{27}$  kg
- masse du Soleil :  $m_S = 1,99.10^{30}$  kg
- masse de Ganymède :  $m_G = 1,48.10^{23}$  kg
- distance moyenne entre les centres de Jupiter et du Soleil :  $d_{JS} = 7,78.10^8$  km
- distance moyenne entre les centres de Jupiter et Ganymède :  $d_{JG} = 1,07.10^6$  km
- constante de gravitation  $G = 6,67.10^{-11}$  m<sup>3</sup>.s<sup>-2</sup>.kg<sup>-1</sup>

- 1 Calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle  $\vec{F}_{S/J}$  exercée par le Soleil sur Jupiter.
- 2 En déduire la valeur de la force d'attraction gravitationnelle  $\vec{F}_{J/S}$  exercée par Jupiter sur le Soleil.
- 3 Calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle  $\vec{F}_{G/J}$  exercée par Ganymède sur Jupiter.
- 4 Représenter les forces d'attraction gravitationnelle entre le Soleil et Jupiter sur le schéma ci-dessous à l'échelle : 1,0 cm = 1,0.10<sup>23</sup> N.



- 5 Un satellite artificiel tourne autour de la Terre et 3 représentations différentes de la force exercée par la Terre sur le satellite sont données. Quelle est la bonne ? Justifier.



### Différencier la masse et le poids

#### Données

- rayon moyen de la Terre  $r_T = 6\,378$  km
- masse de la Terre  $m_T = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg
- pesanteur sur la Lune  $g_L = 1,62 \text{ kg} \cdot \text{N}^{-1}$  (ou  $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ )
- constante de gravitation  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1}$

- 1 Le poids d'un objet, peut-être approché par la force d'interaction gravitationnelle s'exerçant sur cet objet à la surface d'une planète. Par exemple, pour un objet à la surface de la Terre, on a :

$$\vec{P} \approx \vec{F}_{T/O}$$

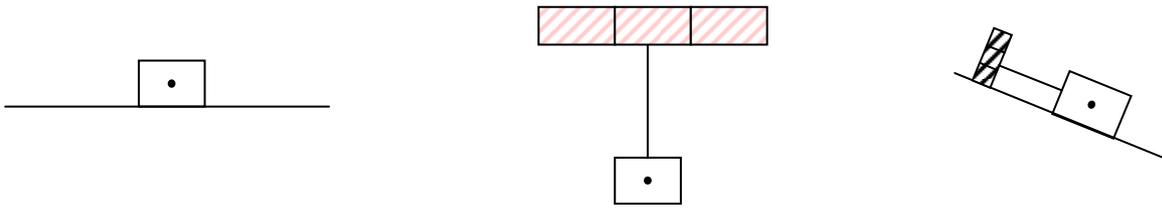
Si on ne garde que les valeurs de ces vecteurs, on obtient :  $P = F_{T/O}$  c'est à dire :

$$m_O * g_T = G * \frac{m_T * m_O}{d_{OT}^2}$$

- 1.1 Que vaut la distance  $d_{OT}$  dans l'expression littérale ci-dessus ?
- 1.2 En déduire la valeur de  $g_T$  la pesanteur sur Terre.
- 2 Lors du premier voyage habité sur la Lune en 1969, des roches ont été rapportées sur Terre. Ces roches avaient un poids de 34,7 N sur la Lune. Quelle est la masse de ces roches lunaires ?
- 3 Lors d'une autre mission habitée sur la Lune, 56,2 kg de roches ont été rapportées sur Terre. Quel est le poids de ces autres roches lunaires sur Terre ?
- 4 Quel a été le poids de ces autres roches lorsqu'elles étaient, à mi-chemin entre la Lune et la Terre, dans la fusée qui faisait le voyage de retour à vitesse constante ?

## Représenter qualitativement une force

Représenter les forces exercées sur le système S (de centre d'inertie G) immobile dans le référentiel d'étude. Nommer chaque force de manière rigoureuse. Respecter la direction et le sens de chaque force.



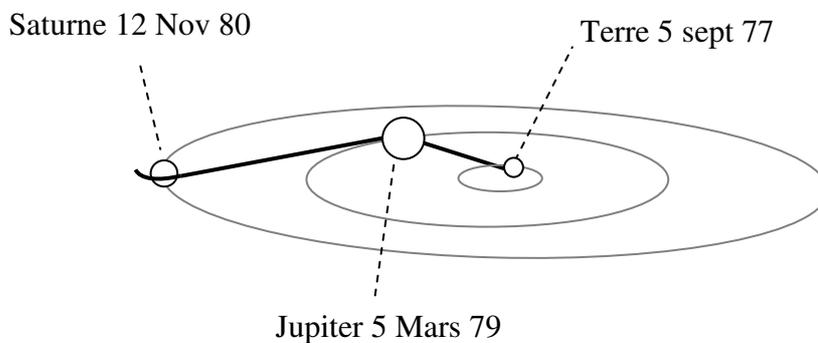
## Principe d'inertie

La sonde Voyager 1 a quitté la Terre le 5 septembre 1977. Elle est aujourd'hui tellement éloignée de tout astre qu'elle n'est plus soumise à aucune force. Le schéma ci-dessous montre la trajectoire de la sonde durant les 13 premières années de son voyage dans le système solaire et sa position actuelle.

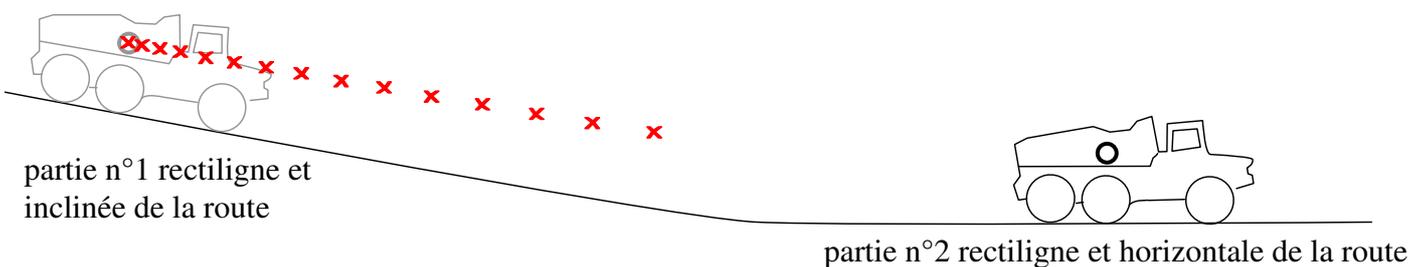
- 1 Expliquer pourquoi la sonde a changé de direction le 12 novembre 1980.
- 2 Quelles sont les caractéristiques actuelles du mouvement de la sonde ? Justifier.



Voyager 1



On enregistre le mouvement d'un camion en roue libre (le moteur est à l'arrêt et les freins ne sont pas utilisés). La caméra est immobile par rapport au sol. Deux images successives de la vidéo sont séparées de 40,0 ms. Les frottements sont négligeables. Un logiciel permet de poser une marque au centre du camion.



- 3 Qualifier le mouvement du camion (forme de la trajectoire et évolution de la vitesse ) quand il roule sur la partie n°1 de la route. Justifier.
- 4 Est-ce que les forces qui s'exercent sur le camion, quand il roule sur la partie n°1 de la route, se compensent ?
- 5 On admet que le poids et la réaction de la route seront les seules forces qui s'exerceront sur le camion quand il roulera sur la partie n°2 de la route. Et ces forces se compensent. Qualifier le mouvement du camion quand il roulera sur la partie n°2 de la route.