

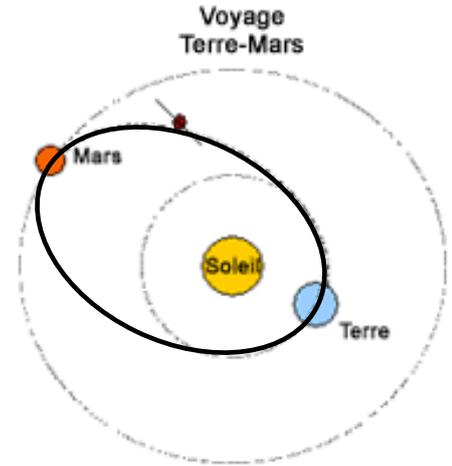
**Durée: 1h**, calculatrice autorisée.

Rédaction etc : **(1 point)**

**I. Voyage Terre-Mars (9 points):**

Pour envoyer une sonde sur Mars depuis la Terre, il faut la placer sur une orbite de transfert (dessinée en gras sur le dessin). La sonde est lancée lorsque la Terre est au périhélie (point le plus proche du Soleil sur l'orbite) pour arriver quelques mois plus tard sur Mars à l'aphélie (point le plus éloigné du Soleil sur l'orbite). Lors du trajet entre le périhélie et l'aphélie, la vitesse de la sonde diminue, alors qu'elle augmente sur le trajet inverse.

Grâce à l'attraction gravitationnelle de Mars la sonde va quitter son orbite de transfert et se mettre en orbite autour de Mars.



1. L'orbite de transfert de la sonde ci-contre est dessinée dans quel référentiel ? Justifier. **(1 point)**
2. Citer les trois effets d'une force sur un objet. Lequel est mis en évidence lors du passage de l'orbite de transfert à l'orbite autour de Mars ? **(2 points)**
3. La force gravitationnelle sera-t-elle la même, plus importante, ou moins importante à l'aphélie par rapport au périhélie ? Justifier votre réponse sans faire de calcul supplémentaire. **(1 point)**
4. Ecrire la relation qui vous permettra de calculer l'intensité de la force gravitationnelle  $F_{S/M}$  exercée par le Soleil sur Mars. (Il faut tenir compte des notations de l'énoncé). **(1 point)**  
Calculer cette force. (Faire apparaître le calcul). **(1 point)**
5. Que peut-on dire de la force  $\vec{F}_{M/S}$  exercée par Mars sur le Soleil par rapport la force  $\vec{F}_{S/M}$  ? **(1 point)**
6. La masse de la sonde sur Terre est de 400 kg, quelle est la masse de la sonde sur Mars ? **(1 point)**
7. Que peut-on dire du poids de la sonde sur Mars ( sans faire de calculs) ? **(1 point)**

- Caractéristiques de quelques astres du système solaire :

Astre	Soleil	Terre	Lune	Mars	Jupiter
Masse (kg)	$M_S = 1,99.10^{30}$	$M_T = 5,98.10^{24}$	$M_L = 7,36.10^{22}$	$M_M = 6,42.10^{23}$	$M_J = 1,90.10^{27}$
Rayon (m)	$R_s = 6,96.10^8$	$R_T = 6,38.10^6$	$R_L = 1,74.10^6$	$R_M = 3,40.10^6$	$R_J = 7,15.10^7$
Distances au Soleil (m)	-	$d_{TS} = 150.10^9$	$d_{LS} = 150.10^9$	$d_{MS} = 228.10^9$	$d_{JS} = 778.10^9$
Intensité de pesanteur g (N.kg <sup>-1</sup> )	$g_s = 273$	$g_s = 9,8$	$g_L = 1,6$	$g_M = 3,7$	$g_J = 25$

- Formule pour calculer la force d'attraction gravitationnelle entre deux corps A et B :

$$F_{A/B} = \frac{G \times m_A \times m_B}{(d_{AB})^2}$$

Avec  $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$



## II. Surf sur mascaret (10 points)

Le mascaret est une vague qui se forme lors des grandes marées et qui remonte le cours des rivières. En France, c'est sur la Dordogne que se forme le mascaret le plus spectaculaire car la vague créée permet d'y faire du surf ! La photo ci-dessous représente les différentes positions du surfeur au premier plan toutes les



Echelle du document : 1 cm sur la photo représente 50 cm dans la réalité.

Durée entre deux images :  $\tau = 0,10$  s.

1. Dans quel référentiel étudie-t-on le mouvement du surfeur ? **(1 point)**
2. Calculer la valeur de la vitesse  $V_3$  du surfeur au point 3 en  $\text{m.s}^{-1}$ . **(2 points)**
3. Calculer la valeur de la vitesse  $V_5$  vitesse du surfeur au point 5 en  $\text{m.s}^{-1}$ . **(2 points)**
4. Décrire le mouvement du surfeur. **(1 point)**
5. Représenter le vecteur vitesse  $\vec{V}_3$  sur le schéma avec l'échelle 1 cm  $\leftrightarrow$  10 km/h. **(2 points)**
6. Que peut-on dire des forces extérieures qui s'exercent sur le surfeur ? Justifier votre réponse. **(2 points)**

**Données:**  $1 \text{ m.s}^{-1} = 3,6 \text{ km.h}^{-1}$