

## Exercice 1 : La gravitation universelle

Mars est l'une des planètes du système solaire qu'on peut détecter facilement dans le ciel à cause de sa luminosité et de sa couleur rouge. Il possède deux satellites ; qui sont : Phobos et Deimos. Cet exercice propose la détermination de quelques grandeurs physiques concernant cette planète.

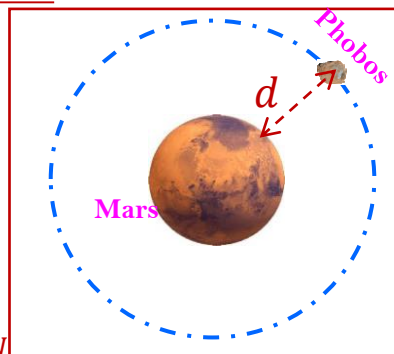
### Données

- Masse de Mars  $M_M = 6,39 \times 10^{23} \text{ Kg}$
- Rayon de Mars  $R_M = 3377 \text{ km}$
- La constante gravitationnelle  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ (SI)}$
- La distance entre la surface du Mars le satellite Phobos  $d = 6000 \text{ Km}$
- Masse de Phobos  $M_P = 1,07 \times 10^{16} \text{ Kg}$

### Partie I : L'attraction universelle entre Mars et Phobos

On considère que le satellite Phobos (supposé ponctuel) est en mouvement circulaire uniforme autour de Mars à la distance  $d$  de sa surface.

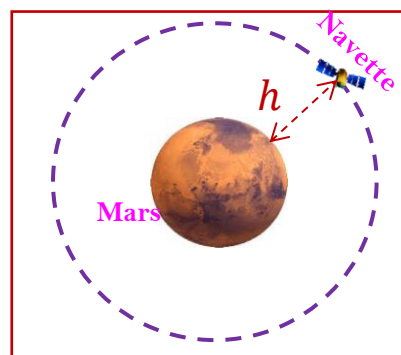
- 1 Enoncer la loi de gravitation universelle.
- 2 Déterminer les caractéristiques de la force d'attraction universelle  $\vec{F}_{M/P}$  exercée par Mars sur Phobos.
- 3 Déterminer les caractéristiques de la force d'attraction universelle  $\vec{F}_{P/M}$  exercée par Phobos sur Mars
- 4 Représenter ces deux forces en utilisant l'échelle  $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \times 10^{15} \text{ N}$



### Partie II : L'attraction universelle entre Mars et une navette spatiale

On considère une navette spatiale (S) de masse  $m_s$  en rotation autour du centre de Mars. La distance entre la navette et la surface de Mars est  $h = 70 \text{ km}$

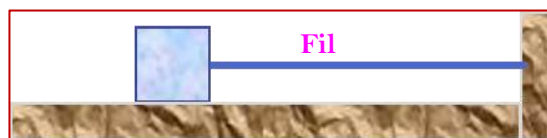
- 1 Donner l'expression de l'intensité du poids  $P_h$  de la navette à la hauteur  $h$  de Mars.
- 2 Donner l'expression de l'intensité de la force d'attraction exercée par Mars sur la navette.
- 3 Trouver l'expression de  $g_h$  l'intensité de pesanteur à la hauteur  $h$  de Mars en fonction de :  $G$ ,  $M_M$ ,  $h$  et  $R_M$ . Calculer sa valeur
- 4 Dédire l'expression de l'intensité de pesanteur  $g_0$  à la surface de Mars en fonction de :  $G$ ,  $M_M$  et  $R_M$ . Calculer sa valeur.
- 5 Montrer que  $P_h = \frac{P_0}{16}$  pour  $h = 3R_M$ .



## Exercice 2 : Les actions mécaniques

Un solide (S) de masse  $m$  est en équilibre sur un plan horizontal, et accroché d'un fil (la figure ci-contre).

- 1 Faire l'inventaire des forces exercées sur (S). Et les classer (de contact ou à distance)
- 2 Déterminer les caractéristiques de chaque force.
- 3 Représenter les deux forces  $\vec{P}$  et  $\vec{T}$  en utilisant l'échelle  $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ N}$ .
- 4 Déterminer la valeur de la composante normale  $R_N$  de la réaction et déduire l'angle de frottement  $\varphi$



### Données

- Tension du fil (S) :  $T = 3 \text{ N}$ .
- L'intensité de la réaction du plan :  $R = 5 \text{ N}$
- L'intensité de la force de frottement :  $f = 3 \text{ N}$
- La masse du solide :  $m = 400 \text{ g}$ .
- L'intensité de la pesanteur :  $g = 10 \text{ N/Kg}$

## I- Identification de quelques espèces chimiques

Pour identifier certains espèces chimiques composants d'un jus de fruit, on effectue les tests **A** et **B**.

**A-** On fait tomber quelques gouttes du jus une coupelle contenant du sulfate de cuivre anhydre et on constate que le solide devient bleu.

**B-** Dans un tube à essai on chauffe un mélange de liqueur de Fehling et du jus et on obtient un précipité rouge brique.



- 1 Définir l'espèce chimique et donner deux exemples.
- 2 Quelle est l'espèce chimique identifier par le test (A)? Justifier la réponse.
- 3 Quelle est l'espèce chimique identifier par le test (B)? Justifier la réponse.
- 4 Proposer une expérience permettant de connaître la nature (acide ou base) du jus.

## II- Extraction d'une substance aromatique de la menthe

La menthone est une substance parfumée extraite de la menthe. Pour extraire la menthone, on prépare une solution de cette espèce chimique par ébullition de l'eau contenant feuilles de menthe, puis on ajoute à cette solution un solvant organique appelé le toluène.

Le tableau suivant montre les caractéristiques des produits utilisées au cours de l'extraction.



Espèce chimique	Eau	Toluène	Menthone
Solubilité dans l'eau		très faible	faible
Solubilité dans le toluène			soluble
Densité	1	0,87	0,89

- 1 Quel est le rôle du toluène dans cette extraction?
- 2 Décrire brièvement la technique d'extraction par solvant.
- 3 Faire un schéma du dispositif de décantation et indiquer sur lequel la position de la phase organique et celle de la phase aqueuse.

