Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Mouvement et interactions	M.KUNST-MEDICA MAJ 07/2024

Chapitre 11 : Mouvement dans un champ de gravitation

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie

Activité documentaire n°11.1 : Les satellites de Mars

Inspiré de Belin éducation

	Questions	Compétence visée	Points attribués
Appel n°1	1	Réaliser,calculer	/0,5
	2	Réaliser,calculer	/1
	3	Réaliser,calculer	/1
Appel n°2	4	Valider	/0,5
Appel n°3	5	Réaliser, calculer	/0,5
	6	Réaliser, calculer	/0,5
	7	Valider	/0,5
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	Communiquer	/0,25
Total 1 :	**Remarques :**		**/4,75**

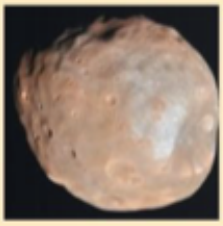
Notation individuelle :

CLASSE :	NOMS – PRENOMS des élèves du groupe		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
Activité	**Capacités attendues**	**Compétence visée**	**Points attribués**	**Signatures**	**Points attribués**	**Signatures**	**Points attribués**	**Signatures**
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/0,25		/0,25		/0,25	
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25	
Total 1 + 2			/5		/5		/5	

La deuxième loi de Newton permet de relier la constante de la troisième loi de Kepler à la masse de l'astre attracteur.
Dans le cas de Mars, l'astre attracteur est le Soleil et on assimile sa trajectoire à un mouvement circulaire uniforme.
Dans les données d'astrophysique, on peut lire que la masse du Soleil est de $M_S = 2 \times 10^{30}$ kg.

1 Les satellites de Mars

Les lois de Kepler s'appliquent aux mouvements des planètes en orbite autour d'une étoile mais aussi aux satellites (naturels ou artificiels) en orbites autour d'une planète. Les trajectoires des satellites sont assimilées à des cercles centrés sur la planète. La planète Mars possède deux satellites naturels, Déimos et Phobos.

	Déimos	Phobos
		
Masse (kg)	$2{,}24 \times 10^{15}$	$1{,}07 \times 10^{16}$
Période de révolution *T* (h)	30,3	7,65
Rayon de la trajectoire (km)	23 460	9 377

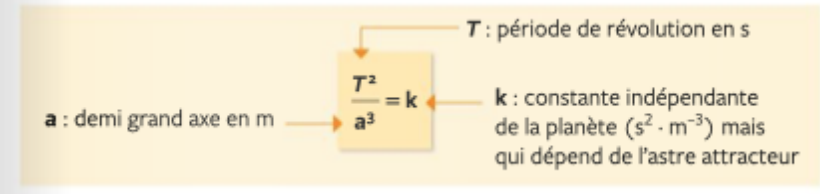
2 Trajectoire de Mars autour du Soleil

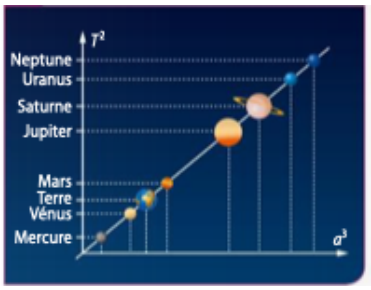
Données :
- Constante de gravitation universelle : $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$
- Accélération $(m \cdot s^{-2})$ de la planète Mars sur son orbite : $a_G = \frac{v^2}{r}$ avec $v(m \cdot s^{-1})$ et $r(m)$
- Rayon moyen de la trajectoire assimilée comme circulaire de Mars autour du Soleil : 1,52 U.A

1 U.A = $1{,}496 \times 10^8$ km
Période de révolution de Mars : 687 jours.

Doc 3 : Le troisième Loi de Kepler (1619) : loi des périodes.

Pour toutes les planètes du système solaire, le rapport entre le carré de la période de révolution (durée pour qu'elle effectue un tour complet autour du Soleil) de la planète T et le cube du demi grand axe a de l'orbite elliptique est constant.





Doc 4 : Comparaison quantitative d'une valeur expérimentale avec une valeur de référence.

$$\frac{|m_{mes} - m_{ref}|}{u(m)}$$

- Si l'écart entre la valeur mesurée et la valeur de référence est du même ordre que l'incertitude-type, alors la mesure est compatible avec la valeur de référence.

- Si la valeur du rapport est supérieure à 2, alors la mesure n'est pas compatible avec la valeur de référence

Questions :

Réaliser (Utiliser un modèle)

1. **Rappeler** la formule de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil sur Mars $\overrightarrow{F_{Soleil/Mars}}$.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. **Appliquer** la seconde loi de Newton à la planète Mars dans le référentiel héliocentrique supposé galiléen et établir l'expression de l'accélération $\overrightarrow{a_G}$.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. En assimilant la vitesse de Mars sur son orbite à v = $\frac{2\,\pi\,r}{T}$, **retrouver** la troisième loi de Képler.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Appel n°1 du professeur pour validation

Valider (confronter un modèle à des résultats expérimentaux)

4. **Montrer** que la troisième loi de Kepler est « une balance » qui permet de déterminer la masse de l'astre attracteur en calculant celle du Soleil.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Appel n°2 du professeur pour validation

Réaliser (Utiliser un modèle)

5. **Déterminer** la masse de la planète Mars, à l'aide des données de Déimos.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. **Déterminer** la masse de la planète Mars, à l'aide des données de Phobos.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Valider (confronter un modèle à des résultats expérimentaux)

7. La valeur de référence de Mars est de $6{,}418\,5 \times 10^{23}$ Kg. **Comparer** cette valeur avec les résultats précédents (doc 4). On donne $u(M) = 3 \times 10^{21}$Kg

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Appel n°3 du professeur pour validation