

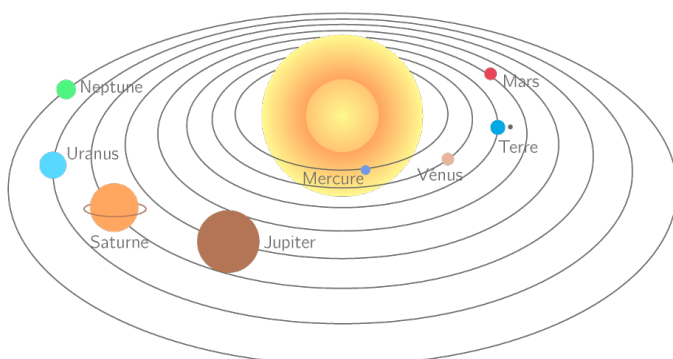
Indications : Durée 50 minutes - calculatrice autorisée

Compétences évaluées : S'approprier - raisonner - valider - communiquer

Exercice 1

On considère la planète Mars de notre système solaire. On présente ci-contre une chronophotographie mettant en évidence le phénomène de rétrogradation.

L'intervalle de temps qui sépare chaque position de la planète est de 5 jours.



Les lois de la physique nous permettent de décrire les différentes orbites des planètes autour du Soleil comme le schématise cette image ci-contre à gauche. Les trajectoires ici sont considérées comme circulaires (elliptiques en toute réalité).

1. **Définir** ce qu'est un référentiel.
2. **Préciser** le référentiel utilisé pour obtenir la chronophotographie.
3. A partir de cette chronophotographie, **décrire** le mouvement de la planète Mars.
4. En comparant les deux images, la chronophotographie de la planète Mars ne semble pas correspondre à la trajectoire présentée dans le schéma. **Expliquer** la raison pour laquelle les deux trajectoires semblent différentes.



Exercice 2

On considère l'étude du mouvement d'un lancé de ballon de masse $m = 270$ g. La situation est schématisée sur l'image ci-contre. Le document annexe propose une simulation de la trajectoire à l'aide d'un programme Python. L'équation de la trajectoire fait partie de la famille des fonctions carrées. La courbe est une branche de parabole.



Sur le graphique du document annexe, l'ordonnée est la hauteur en mètre. L'abscisse est aussi une longueur d'unité sans importance dans cet exercice.

1. **Donner** le système étudié ainsi que le référentiel choisi.
2. **Décrire** le mouvement de ce système.
3. On note M_0 le premier point de de la trajectoire. Il a pour coordonnées $M_0(0;2)$. **Tracer** le vecteur $\overrightarrow{M_0M_2}$ sur le document annexe, de couleur bleue.
4. On respectant l'ordre chronologique de numérotation des points, **tracer** le vecteur $\overrightarrow{M_6M_8}$ sur le document annexe, de couleur bleue.
5. On souhaite calculer la vitesse au point M_7 . **Exprimer** le vecteur vitesse \vec{V}_7 en fonction du vecteur déplacement et de la durée séparant deux positions, notée Δt .
6. On donne $\Delta t = 60$ ms. **Calculer** la vitesse V_7 du ballon à la position M_7 .
7. **Tracer** le vecteur vitesse \vec{V}_7 sur le document annexe, avec une couleur verte.
8. **Calculer** le poids du ballon.
9. A partir de la position M_1 , **justifier** si les forces qui s'exercent sur le ballon se compensent.

Données :

- Constante universelle de la gravitation : $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m².kg⁻²
- Masse de la Terre : $M_T = 5,972 \times 10^{24}$ kg
- Rayon moyen de la Terre : $R_T = 6371$ km



Document annexe

Ensemble des positions successives du ballon

Echelle : 1cm \rightarrow 50 cm en réalité.

