

Énergie mécanique :

Lancé depuis la Terre le 30 juillet 2020 grâce à un lanceur Atlas V, le rover Perseverance a atterri sur la planète Mars le 18 février 2021.

La sonde spatiale Mars 2020, de masse m , pénètre dans l'atmosphère martienne à la vitesse de $12\,000\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (vitesse mesurée par rapport au sol), elle larguera le rover 7 minutes plus tard.

Après une première phase de freinage grâce au bouclier thermique, le parachute est déployé à l'altitude d'environ $10,6\text{ km}$ et à la vitesse, notée v_A , de $420\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Q1. Le point A étant l'endroit où le parachute est déployé, donner l'expression littérale de l'énergie cinétique $E_c(A)$ de l'ensemble en se limitant à un simple mouvement de translation.

Au bout de 20 secondes, la vitesse n'est plus que de $160\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ et l'altitude de $7,5\text{ km}$, Mars 2020 largue alors son bouclier thermique.

Q2. En appelant B le point de largage et en considérant toujours la même masse, exprimer la variation d'énergie cinétique entre les points A et B .

Q3. Connaissant la masse de la sonde spatiale de $3\,000\text{ kg}$, effectuer le calcul de cette variation d'énergie cinétique.

Q4. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

Q5. En supposant l'accélération de la pesanteur martienne uniforme et de valeur $g=3,7\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, calculer la valeur du travail du poids entre les points A et B , noté $W_{AB}(\vec{P})$.

Q6. Ce travail est-il qualifié de moteur ou de résistant ? Justifier.

Q7. Montrer, à partir des questions **Q4** et **Q5**, que le travail des forces de frottement noté $W_{AB}(\vec{f})$ sur le parachute, dont la résultante sera notée \vec{f} , est d'environ $-2,5\cdot 10^8\text{ J}$.