

Ingenuity, un hélicoptère à l'exploration de la planète Mars.

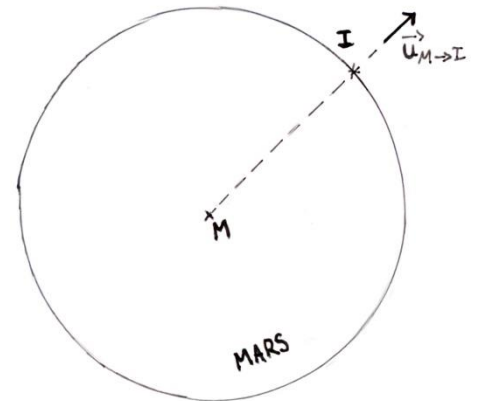
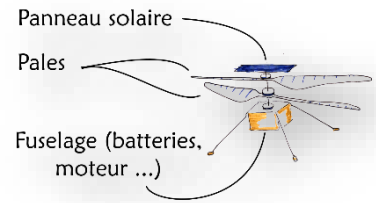
En avril 2021, le décollage et l'atterrissage de l'hélicoptère (Ingenuity) de reconnaissance a été conduit avec succès sur la planète Mars

Si l'homme sait depuis longtemps faire voler un hélicoptère sur Terre, il n'en est pas de même sur la planète rouge. D'une part, l'intensité de la force gravitationnelle y est différente et puis l'atmosphère martienne possède une densité bien inférieure à celle de notre planète.

Or, tout hélicoptère s'élève grâce à la portance créée par la rotation de ses pales dans la matière gazeuse. Par conséquent voler dans une atmosphère martienne se révèle plus compliqué que sur Terre. Une étude en soufflerie a montré que dans une atmosphère identique à celle de Mars, les pales de Ingenuity arrivaient, à générer une force de portance dont la valeur était proche de $F_{air/Ingenuity}=7 \text{ N}$.

Pour que notre hélicoptère (repéré par le point I sur le schéma ci-contre) puisse décoller, il faut que cette force de portance soit supérieure ou égale à l'attraction gravitationnelle à la surface de Mars.

Dans cet exercice, on cherche à déterminer si cette condition est vérifiée.



Données :

- masse de Ingenuity : $m = 1,8 \text{ kg}$
- rayon de la planète Mars : $R = 3400 \text{ km}$
- masse de la planète Mars : $M_M = 6,39 \cdot 10^{23} \text{ kg}$
- Constante gravitationnelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

- 1) Représenter sans souci d'échelle sur le schéma ci-dessus) la force de gravitation $\vec{F}_{Mars/Ingenuity}$ sur le schéma ci-contre où M est le centre de la planète Mars et I la position de Ingenuity.
- 2) $\vec{u}_{M \rightarrow I}$ est un vecteur unitaire orienté de M vers I. Il oriente la droite (MI)Ecrire l'expression vectorielle de la force gravitationnelle $\vec{F}_{Mars/Ingenuity}$ en fonction de G, m, M_M R et $\vec{u}_{M \rightarrow I}$.

- 3) Calculer la valeur de $F_{Mars/Ingenuity}$ en Newton

- 4)La condition de décollage de Ingenuity est-elle vérifiée ? (expliquer)

Pour vos révisions, vous disposez d'un module interactif qui vous délivrera des aides en fonction de vos besoins :

- aides à la compréhension des questions,
- rappels de cours,
- conseils méthodologiques
- corrigé de l'exercice avec une checklist d'autoévaluation

Votre enseignant sera informé des aides que vous avez utilisées.

Durée : 15 minutes à 45 minutes en fonction des aides utilisées



<https://0630034v.moodle.ent.auvergnerhone.alpes.fr/course/view.php?id=239>