

Exercice : L'arrivée de *Perseverance* sur Mars

On accepte toutes les présentations de la réponse : Trois paragraphes explicatifs et argumentés ou une seule synthèse globale explicative et argumentée. La notation est globale (on ne note pas par question)

L'efficacité réduite des parachutes

Idée clé : la force de résistance de l'air n'est pas suffisante sur Mars

Arguments :

- Document 3A L'atmosphère de Mars est moins dense que sur Terre
- Document 1 La pression atmosphérique est en moyenne 100 fois moindre que sur la Terre
- Document 3B La force de résistance de l'air sur les parachutes sur Mars est donc très inférieure à celle de la Terre. En effet tous facteur égaux par ailleurs c'est la masse volumique de l'air qui va déterminer F_r

$$F_r = -\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot C_x \cdot v^2$$

- Les parachutes sont très grands mais malgré leur surface l'air martien n'est pas assez dense pour assurer un freinage suffisant.

La prévisibilité des conditions météorologiques

Idée clé : Les conditions météorologiques sur Mars se caractérisent par une grande rythmicité et reproductibilité journalière et annuelle car le moteur des courants atmosphériques ne fonctionne pas comme sur Terre et il y a moins de facteurs perturbants que sur Terre

Arguments :

- Doc 1 et 2 Grande rythmicité et reproductibilité journalière et annuelle contrairement à ce qui est constaté sur notre planète. C'est le cas pour la température, la pression atmosphérique et les vents. Cela permet de prévoir très en amont les conditions météorologiques (en fonction de la saison et du rythme jour/nuit).
- document 6 indices de sédimentologie indiquent une grande stabilité de la direction des vents sur Mars
- Document 4 et 5 L'origine des mouvements d'air sur Mars est liée, comme pour toutes les planètes, à des différences de température de l'air. Mais sur Mars c'est l'alternance Jour/nuit qui contrôle principalement ce mécanisme contrairement à la Terre.
- Sur Mars il n'y a pas de facteurs qui complexifient les mouvements d'air comme la végétation ou les masses océaniques

Risques météorologiques et amarsissage

Idée clé : La force des vents, même lors des tempêtes, est trop limitée pour provoquer un risque important d'échec de la mission

- Document 1 et 7 Les enregistrements annuels montrent des modifications des directions des vents qui s'inversent en un peu plus de 200 jours.
- De grandes tempêtes sont parfois constatées
- document 6 La faible masse volumique de l'atmosphère et la vitesse des vents ne doivent qu'exceptionnellement produire une force suffisante pour mettre en danger la mission

$$F_v = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot C_x \cdot v^2$$

- A partir de l'équation précédente on peut estimer que la force des vents, sur un même objet et pour une même vitesse et 100 fois moindre sur Mars que sur Terre. L'impact est donc très limité.

Courseurs permettant d'évaluer l'exercice

| Logique de la construction de la démarche de résolution personnelle en lien avec les grandes idées | | |
|--|---|---|
| 3 | 2 | 0 |
| Les démarches sont cohérentes = elles sont logiques | Les démarches sont illogiques partiellement (pas toujours cohérentes) | Les démarches ne sont pas logiques ou ne sont pas cohérente |

| Pertinence des arguments sélectionnés en lien avec les grandes idées | | | |
|---|---|--|--|
| 4 | 3 | 2 | 0 |
| Arguments issus des documents suffisants et associés aux bonnes idées clés <i>Les arguments sont considérés comme suffisants s'ils permettent de construire l'idée clé</i> | Des arguments incomplets mais toujours associés aux bonnes idées clés | Des arguments incomplets et non à propos (ils ne sont pas utilisés avec les bonnes idées clés) | Absence ou très mauvais choix des arguments prélevés |

| Qualité des mises en relation et construction de l'argumentation scientifique | | | |
|---|---|---|--|
| 3 | 2 | 1 | 0 |
| Mises en relation pertinentes et qui permettent une argumentation scientifique complète | Mise en relation partielles ce qui ne permet qu'une argumentation scientifique incomplète ou peu rigoureuse | | Pas de mise en relation des arguments ce qui ne permet aucune argumentation scientifique |
| Réponses explicatives qui permettent de construire toutes les idées clés | Réponses explicatives qui permettent de construire toutes les idées clés | Réponses explicatives qui ne permettent pas d'atteindre toutes les idées clés | |