

CORRIGÉ - WASHINGTON 2022  
**SCIENCES**

**SUJET CORRIGÉ DU 31 MAI**

**PHYSIQUE-CHIMIE : Exploration de la planète Mars**

Q1. Entre les points B et C, le mouvement de la sonde est ralenti. En effet, sur le document, on peut lire des valeurs de vitesse décroissantes entre les points B et C (160 m/s, 105 m/s puis 60 m/s).

Q2. La relation qui permet de calculer l'énergie cinétique de la sonde est :  $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$  avec  $E_c$  : énergie cinétique en Joule (J),  $m$  : masse en kilogramme (kg) et  $v$  : vitesse en mètre par seconde (m/s).

Q3. D'après la question 1, la vitesse de la sonde diminue entre les points B et C donc, comme l'énergie cinétique dépend de la vitesse, l'énergie cinétique va également diminuer entre les points B et C.

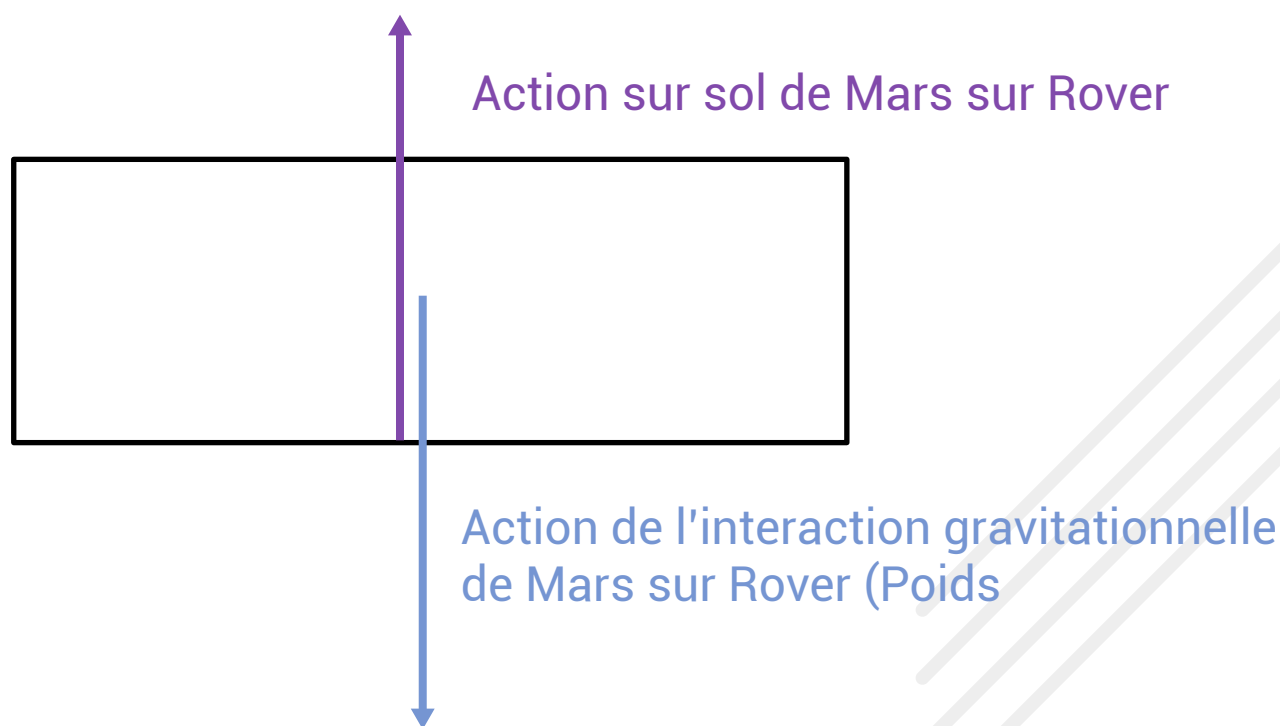
Q4. Entre les points A et B, on remarque que l'altitude de la sonde diminue, or l'énergie potentielle dépend de l'altitude. Plus l'altitude est grande, plus l'énergie potentielle le sera. Donc, entre les points A et B, l'énergie potentielle diminue.

Q5. On considère le rover immobile sur le sol martien. Si l'action de l'atmosphère est négligée, alors seules l'interaction gravitationnelle de Mars ainsi que l'action du sol martien sur le rover s'appliquent.

Q6. On peut calculer la valeur de l'interaction gravitationnelle de la planète Mars sur le rover, appelée poids, en appliquant la relation :  $P = m \times g$  avec  $P$  : poids en Newton,  $m$  : masse en kg et  $g$  : intensité de pesanteur en N/kg. Or  $m = 1\,050$  kg et  $g = 3,72$  N/kg sur Mars. Donc,  $P = 1\,050$  kg  $\times$  3,72 N/kg = 3906 N. Le segment fléché représentant le poids devra faire 3,9 cm.

Justification :

Les deux segments fléchés doivent être de la même longueur car le rover est immobile. Les deux actions mécaniques se compensent.



Q7. La molécule de dioxyde de carbone de formule  $\text{CO}_2$  est composée d'un atome de carbone et deux atomes d'oxygène.

Q8. Si la Terre communique avec le rover et la sonde par ondes radios se propageant à la vitesse de la lumière, alors on peut estimer le temps que mettra un signal envoyé depuis Mars pour arriver sur Terre en utilisant la relation :

$t = \frac{d}{v}$  avec  $t$  : temps en s,  $d$  : distance en m et  $v$  : vitesse en m/s.

Ici  $d = 2,10 \times 10^{11}$  m

Attention, la valeur est donnée en km dans le sujet, il faut donc convertir en m.

$v = 3,00 \times 10^8$  m/s

Donc  $t = \frac{2,10 \times 10^{11} \text{ m}}{3,00 \times 10^8 \text{ m/s}} = 700 \text{ s} = 11 \text{ minutes et } 40 \text{ secondes.}$

On nous indique que l'atterrissage dure 7 minutes. S'il y a un problème pendant cette phase, l'information arrivera trop tard sur Terre puisqu'il faut 11 minutes pour envoyer une information de Mars vers la Terre.

## Sciences de la vie et de la terre : Préparer une population face à un risque de tsunami

Q1. Le document 1 est une carte des séismes qui se sont produits entre 1996 et 2011 et qui présentent une magnitude supérieure à 3 sur l'échelle de Richter, celle-ci en comportant 9.

On constate que près de 50 séismes ont été enregistrés en 15 ans. Le document 3 précise qu'un tsunami est une vague géante qui se forme suite à un séisme et provoque des dégâts très importants.

La Martinique est donc une zone à risques concernant les tsunamis puisqu'elle se trouve dans une zone hautement sismique et donc susceptible de provoquer des tsunamis.

Q2. Le document 1 montre clairement un nombre beaucoup plus important de séismes sur les côtes atlantiques (environ 36 séismes dans l'océan Atlantique) que sur les côtes des Caraïbes (environ 20 séismes dans la mer des Caraïbes).

Le document 2 nous indique que la hauteur des vagues est très élevée (supérieures à 6 m) ou élevée (supérieures à 3 m) sur les côtes atlantiques. Par exemple : vagues supérieures à 6 m à Basse-Pointe.

Inversement, la hauteur des vagues est moyennement élevée (supérieures à 1,5 m) à moyenne (supérieure à 1 m) sur les côtes des Caraïbes. Par exemple : vague supérieure à 1 m à Fort-de-France.

Le document 3 précise qu'un tsunami se forme suite à un séisme, ou un affaissement du fond océanique.

Le nombre plus important de séismes sur les côtes atlantiques s'explique probablement par une activité tectonique située dans l'océan Atlantique. Cela expliquerait une plus grande activité sismique dans cet océan et donc des tsunamis plus importants.

Q3.1. Il n'y a aucune onde enregistrée sur la première partie de l'enregistrement car :

- les ondes sismiques ne sont pas encore arrivées à la station
- BIM,
- le séisme n'a pas encore eu lieu,
- la station BIM est trop proche du séisme.

Q3.2. Les premières ondes sont arrivées à la station BIM à environ :

- 0 h 43 min 17 s,
- 0 h 43 min 54 s,
- 0 h 44 min 25 s,
- 0 h 44 min 40 s.

Q3.3. Les premières ondes ont mis environ 37 secondes pour parvenir à la station BIM. Si ce séisme avait produit un tsunami, la vague, pour parvenir sur les côtes de la Martinique, aurait mis environ :

- 37 secondes,
- 10 minutes,
- 25 minutes,
- 40 minutes.

Q4.a. Un **risque géologique** est un risque géologique lié à l'activité terrestre, comme des tsunamis, des séismes, une activité volcanique, des glissements de terrain...

Un risque est la combinaison d'un enjeu et d'un aléa. Un risque géologique est un risque pouvant aboutir à un accident lié à la nature (séisme, tsunami, volcanisme, etc.).

Q4.b. Le sismogramme du **document 4** permet de prévoir un éventuel tsunami en enregistrant les ondes sismiques qui en sont

responsables plusieurs dizaines de minutes avant que les vagues géantes n'atteignent les côtes.

Le document 5 précise que des bouées situées en pleine mer permettent de vérifier la formation ou non d'un éventuel tsunami et d'évaluer la hauteur des vagues.

Le document 6 détaille les signes précurseurs d'un tsunami et les consignes que doit suivre la population dans un tel cas. De plus, des exercices d'évacuation permettent de préparer les habitants à cette éventualité pour s'en protéger.

Tous ces éléments favorisent la prévention d'un tsunami et préparent les populations à réagir de manière adéquate.