

ÉVALUATION COMMUNE
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Seul sur Mars

Sur 10 points

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

Partie 1. Puissance rayonnée par le Soleil

1.

La formation de l'hélium dans le Soleil consiste à fusionner 4 atomes d'hydrogène pour former un noyau d'hélium : c'est une réaction de fusion nucléaire.

Partie 2. Puissance solaire reçue par Mars

2.

Puissance par unité de surface

$$C_{\text{Mars}} = \frac{P}{S}$$

$$C_{\text{Mars}} = \frac{P}{4\pi d_{\text{M-S}}^2}$$

$$C_{\text{Mars}} = \frac{3,9 \times 10^{26}}{4\pi \times (2,3 \times 10^8 \times 10^3)^2}$$

$$C_{\text{Mars}} = 587 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

3.

Aire du disque : $S_{\text{disque}} = \pi \times R_{\text{Mars}}^2$

Aire d'une sphère : $S_{\text{sphère}} = 4 \times \pi \times R_{\text{Mars}}^2$

$$\frac{S_{\text{sphère}}}{S_{\text{disque}}} = \frac{4 \times \pi \times R_{\text{Mars}}^2}{\pi \times R_{\text{Mars}}^2} = 4$$

$$S_{\text{sphère}} = 4 \times S_{\text{disque}}$$

La puissance solaire reçue par Mars traverse un disque fictif de rayon R_{Mars} et se répartit ensuite sur toute la surface de la sphère martienne de rayon R_{Mars} . Or la surface de la sphère est 4 fois plus grande que la surface du disque. Ainsi la puissance solaire moyenne reçue sur Mars par unité de surface est proche de $C_{\text{Mars}}/4$

Partie 3. Des pommes de terre sur Mars

4.

Sur le document 3, nous remarquons que le CO_2 ne se transforme en glucide dans la plante que dans la partie éclairée.

Le facteur essentiel à la production de glucides par la plante est la lumière.

5.

Calculons la masse de pommes de terre cultivée :

$$r = \frac{m}{S}$$

$$\frac{m}{S} = r$$

$$m = r \times S$$

$$m = 3 \times 126$$

$$m = 378 \text{ kg}$$

Calculons l'énergie chimique disponible dans ces pommes de terre :

$$A = \frac{E}{m}$$

$$\frac{E}{m} = A$$

$$E = A \times m$$

$$E = 3400 \times 378$$

$$E = 1\,285\,200 \text{ KJ}$$

Calculons le nombre de jours d'autonomie dont dispose Mark Watney grâce à sa récolte de pommes de terre avant qu'une nouvelle mission ne vienne le récupérer sur Mars :

1 jour	D = 11 000 KJ
N jours	E = 1 285 200 KJ

$$N = \frac{E \times 1}{D}$$

$$N = \frac{1\,285\,200 \times 1}{11\,000}$$

$$N = 117 \text{ jours}$$

Mark Watney dispose de 117 jours d'autonomie grâce à sa récolte de pommes de terre avant qu'une nouvelle mission ne vienne le récupérer sur Mars.