Bac S Centres étrangers 2014
Exercice II : La nouvelle façon de se poser sur mars (6 points)

1. La descente autopropulsée.

1.1. $W(\vec{P}) = \vec{P}.\vec{AB} = P.AB.\cos\theta = m.g.AB.\cos\theta$

1.2. D'après le schéma ci-après, dans le triangle rectangle ABC on a $\cos\theta = \dfrac{AC}{AB}$

donc $AC = AB.\cos\theta$

De plus $AC = z_A - z_B$, donc $AB.\cos\theta = z_A - z_B$

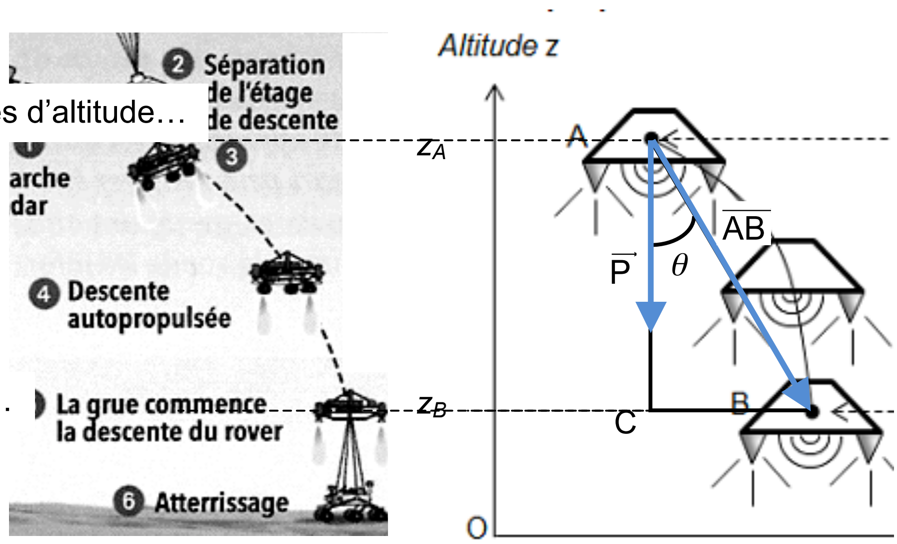
$W(\vec{P}) = m.g.AB.\cos\theta$

$W(\vec{P}) = m.g.(z_A - z_B)$

1.3. Doc.1 : « À 2 kilomètres d'altitude…

La descente autopropulsée débute à l'allumage des moteurs (3).

Doc.1 : « À 20 m du sol…



$W(\vec{P}) = 2,0\times10^3 \times 3,7 \times (2\times10^3 - 20) = 1,46\times10^7$ J

En ne conservant qu'un seul chiffre significatif comme pour l'altitude de 2 km,

on a $W(\vec{P}) =$ **2×10^7 J** > 0, le travail du poids est moteur lors de la descente.

1.4. Évolution de l'énergie mécanique au cours de la descente

1.4.1. $E_m = E_C + E_{PP}$ où E_C est l'énergie cinétique et E_{PP} est l'énergie potentielle de pesanteur.

$E_m(A) = \frac{1}{2}.m.v_A^2 + m.g.z_A$

$E_m(A) = \frac{1}{2}\times2,0\times10^3\times100^2 + 2,0\times10^3\times3,7\times2\times10^3 = 2,48\times10^7$ J = **2×10^7 J**

$E_m(B) = \frac{1}{2}.m.v_B^2 + m.g.z_B$

$E_m(B) = \frac{1}{2}\times2,0\times10^3\times0,75^2 + 2,0\times10^3\times3,7\times20 = 1,49\times10^5$ J = **1×10^5 J**

1.4.2. $E_m(B) < E_m(A)$, l'énergie mécanique diminue au cours de la descente. Une partie de cette énergie est dissipée sous forme de chaleur en raison des frottements subis par le système.

Par ailleurs, les forces de poussée effectuent un travail résistant (W < 0), elles prennent de l'énergie au système.