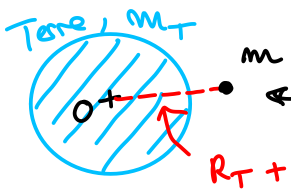
Life : origine inconnue

Etude dans le <u>référentiel géocentrique</u> supposé galiléen



← capsule + alien

$R_T + h$ où h est l'altitude de l'ISS

1ère méthode : Exploitation de la vitesse de libération

Il faut que la vitesse finale v_f après la phase de propulsion de la capsule prenne la valeur :

$$v_f \geqslant v_{lib.} \quad \text{où} \quad \boxed{v_{lib.} = \sqrt{\frac{2\,G m_T}{R_T + h}}} = 10{,}8 \text{ km.s}^{-1}$$

vitesse de libération

déjà établie en cours, à savoir démontrer

Or la vitesse initiale avant la phase de propulsion est

$$\boxed{v_i = \sqrt{\frac{G m_T}{R_T + h}}} = 7{,}7 \text{ km.s}^{-1}$$

vitesse pour une orbite circulaire, déjà établie en cours, à savoir démontrer

D'où $\Delta v = v_f - v_i$

Ainsi :

$$\boxed{\Delta v \geqslant \left(\sqrt{2} - 1\right)\sqrt{\frac{G m_T}{R_T + h}}}$$

AN : $\Delta v \geqslant 3{,}1 \text{ km.s}^{-1}$

2ème méthode : approche énergétique

Il faut $E_{mf} \geqslant 0$ à l'issue de la phase de propulsion (condition pour placer la capsule dans un état libre)

$$\frac{1}{2} m v_f^2 + E_p(r = R_T + h) \geqslant 0$$

$$\frac{1}{2} m (v_i + \Delta v)^2 - \frac{G m m_T}{R_T + h} \geqslant 0$$

$$v_i + \Delta v \geqslant \sqrt{\frac{2 G m_T}{R_T + h}}$$

on retrouve v_{lib}.

$$\Delta v \geqslant v_{lib} - v_i$$

...

<u>Prolongation</u> quelle est la quantité d'énergie nécessaire W_p à fournir ?

$\Delta E_m = W_p$, d'après le théorème de l'énergie mécanique

$\Leftrightarrow E_{mf} - E_{mi} = W_p$

Or, il faut $E_{mf} \geqslant 0$

$$\Leftrightarrow \quad W_p + E_{mi} \geqslant 0$$

$$\Leftrightarrow \quad W_p \geqslant - E_{mi}$$

$$\Leftrightarrow \quad W_p \geqslant \frac{K}{2a} \quad \text{où} \quad \begin{cases} K = G m m_T \\ 2a = 2(R_T + h) \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \quad \boxed{W_p \geqslant \frac{G m m_T}{2(R_T + h)}}$$

où $m \simeq 5,0$ t

<u>AN</u> : $W_p \geqslant 1,5 \cdot 10^{11}$ J $= 150$ GJ