

CLASSE : Terminale

EXERCICE II : au choix du candidat (10 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ: Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collègue »

EXERCICE II – Vers l'ISS (10 points)

1.

$$P = mg$$

$$P = 595 \cdot 10^3 \times 9,81$$

$$P = 5,84 \cdot 10^6 \text{ N}$$

2.

$$F = 9 \times f$$

$$F = 9 \times 845 \cdot 10^3$$

$$F = 7,61 \cdot 10^6 \text{ N}$$

3.

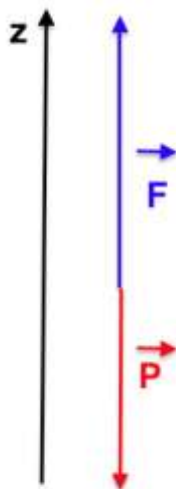
Système { fusée }

Référentiel terrestre supposé galiléen

D'après la deuxième loi de Newton :

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{F} = m\vec{a}$$



Projetons sur l'axe z :

$$-P + F = ma$$

$$ma = -P + F$$

$$a = \frac{-P + F}{m}$$

$$a = \frac{-5,84 \cdot 10^6 + 7,61 \cdot 10^6}{595 \cdot 10^3}$$

$$a = 2,97 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

4.

$$a_{\text{moy}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a_{\text{moy}} = \frac{v_{\text{son}} - v_0}{\Delta t}$$

$$a_{\text{moy}} = \frac{340 - 0}{60}$$

$$a_{\text{moy}} = 5,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$a_{\text{moy}} > a$: Nous avons calculé a en considérant les forces constantes dans le temps et la masse constante au cours du temps. Or les forces qui s'exercent sur la fusée sont variables au cours du mouvement et la masse diminue lors de l'éjection des gaz.

5.

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \times M_T}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2 \times r^3}{G \times M_T}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \times r^3}{G \times M_T}}$$

Avec $r = R_T + h$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \times (R_T + h)^3}{G \times M_T}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \times (6380.10^3 + 400.10^3)^3}{6,67.10^{-11} \times 5,97.10^{24}}}$$

$$T = 5,56.10^3 \text{ s}$$

$$T = 1 \text{ h } 32 \text{ min}$$

6.

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

$$v = \frac{2\pi(R_T + h)}{T}$$

$$v = \frac{2\pi(6380.10^3 + 400.10^3)}{5,56.10^3}$$

$$v = 7,66.10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

7.

Pour rendre possible l'arrimage, il faut que la vitesse de la capsule soit la même que celle de la station.

Dans le référentiel géocentrique la vitesse de la capsule $v = 7,66.10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Dans le référentiel station la vitesse de la capsule $v = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$