

## 1. Caractéristiques de l'ISS

La Station spatiale internationale, en abrégé SSI ou ISS (nom anglais : International Space Station), est une station spatiale placée en orbite terrestre basse, occupée en permanence par un équipage international qui se consacre à la recherche scientifique dans l'environnement spatial. On peut lire dans la presse que l'ISS décrit 15,5 orbites par jour. En assimilant sa trajectoire à un cercle, déterminer :

- 1) Sa période de révolution
- 2) Son altitude.
- 3) Sa vitesse
- 4) Son énergie mécanique sachant que l'ISS a une masse  $m = 490 t$ .

Données:

masse de la Terre :  $M_T = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ , constante de gravitation  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$ , rayon de la Terre  $R_T = 6400 \text{ km}$ .

✕-----

## 2. Demi-ellipse de transfert

Un satellite de masse  $m$  se trouve en orbite circulaire (basse) de rayon  $r_1$  à la vitesse  $V_1$  autour de la terre de rayon  $R_T$ . On veut le transférer sur une autre orbite circulaire (haute) de rayon  $r_2$  à la vitesse  $V_2$ . Pour cela on lui fait subir une demi-ellipse dont l'un des foyers est le centre de la terre, et qui se raccorde tangentiellement aux deux orbites précédentes. On allume donc les propulseurs du satellite pendant une durée brève au début et à la fin de cette demi-ellipse, ce qui correspond à communiquer au satellite à chaque fois un supplément de vitesse (sans changement de sa direction) de façon quasi instantanée.

- 1) Faire un schéma. Calculer  $V_1$  et  $V_2$ .
- 2) Calculer les suppléments de vitesse  $u_1$  et  $u_2$  à chaque propulsion (on pensera à utiliser la conservation de l'énergie et du moment cinétique sur l'orbite de transfert).
- 3) Déterminer la durée du transfert.

Données:  $r_1 = 6700 \text{ km}$ ;  $r_2 = 42\,000 \text{ km}$ ;  $R_T = 6400 \text{ km}$ ; la pesanteur au niveau du sol  $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .