

## Orbite de transfert de Hohmann

La mise en orbite d'un satellite géostationnaire s'accomplit en trois étapes. Le lancement qui consiste à placer le satellite sur une orbite circulaire basse à l'altitude  $z_1$  avec  $r_1 = R_T + z_1$ . Puis on le transfère sur l'orbite géostationnaire à l'altitude  $z_2$  avec  $r_2 = R_T + z_2$ . Ce transfert s'opère sur une orbite dite de Hohmann qui est elliptique. Le périhélie P est sur l'orbite circulaire basse et l'apogée A est sur l'orbite géostationnaire. On utilise pour cela un petit propulseur qui émet en A et en P, pendant un temps très court, un jet de gaz donnant au satellite l'augmentation de vitesse nécessaire.

1. Donner les caractéristiques de la trajectoire du satellite géostationnaire. Dans quel plan s'effectuent les deux autres trajectoires ?
2. Exprimer en fonction de la masse de la terre  $M_T$ , de la masse du satellite  $m$ , de la constante de gravitation  $\mathcal{G}$ , des rayons  $r_1$   $r_2$  :
  - l'énergie totale du satellite sur les trois orbites.
  - la variation d'énergie communiquée par le réacteur en P et en A.
  - Quelle est la durée du transit entre P et A ?
3. En P (comme en A) il y a un brusque changement de vitesse noté  $\Delta \vec{v}_{1/2}$  sans changement de position. Donner l'expression de ces variations de vitesse en fonction des paramètres du problème.

