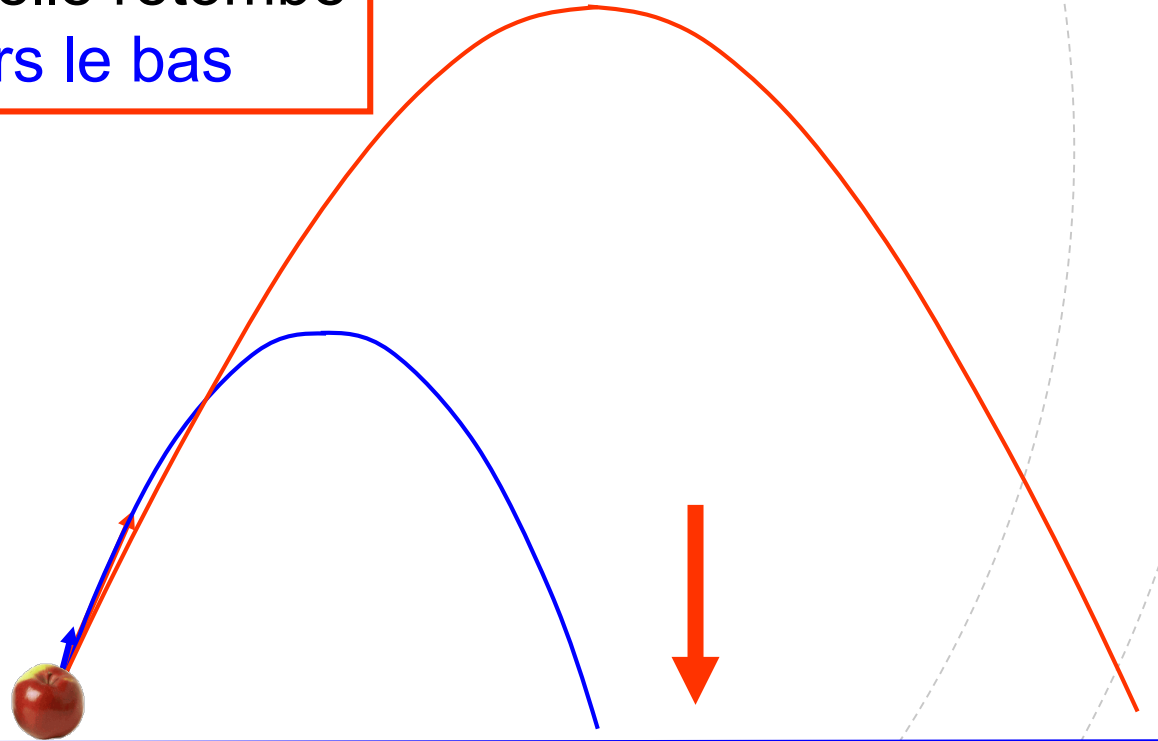


COMMENT UN SATELLITE PEUT IL RESTER EN ORBITE AUTOUR DE LA TERRE ?

POURQUOI UN SATELLITE TOURNE-T-IL AUTOUR DE LA TERRE ?

La Terre attire vers son centre tous les corps : c'est la **force de gravitation**

Si on lance une pomme, elle retombe car elle est **attirée vers le bas**

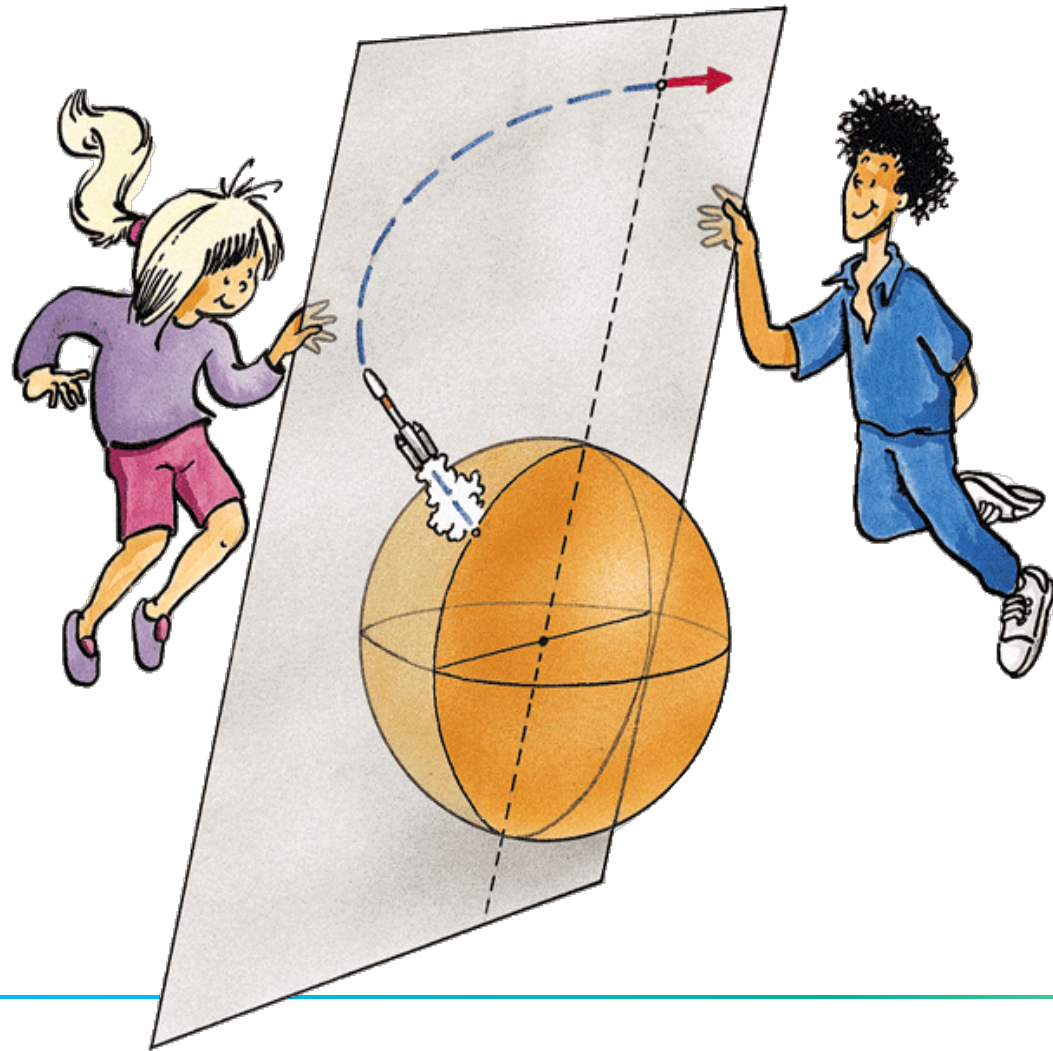


Plus on lance vite, plus la pomme va loin !

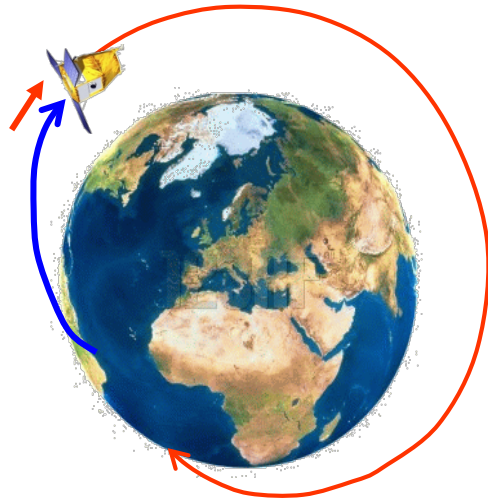
POURQUOI UN SATELLITE TOURNE-T-IL AUTOUR DE LA TERRE ?

Imaginons que le satellite soit une grosse pomme : on doit le lancer très vite pour qu'il ne retombe pas !

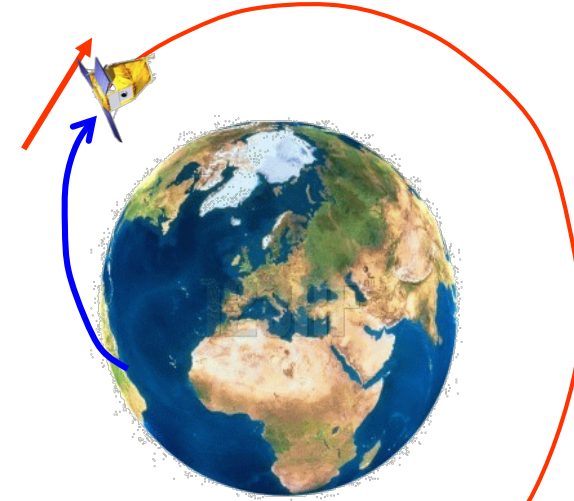
La fusée permet de lancer le satellite à grande vitesse, à la bonne altitude.



POURQUOI UN SATELLITE NE RETOMBE-T-IL PAS ?

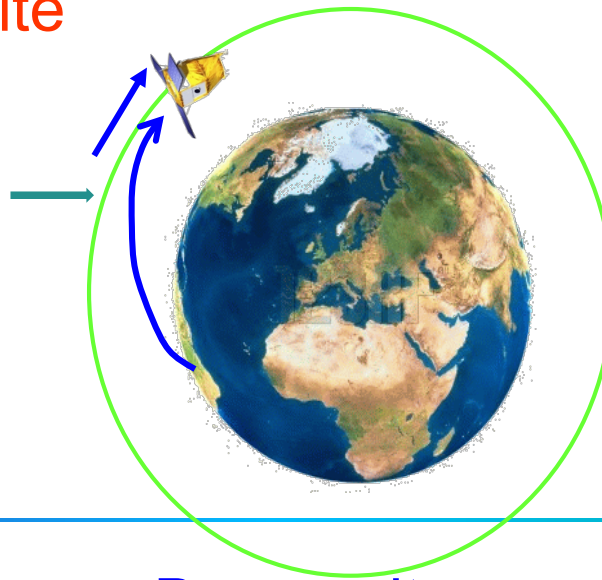


Vitesse trop petite



Vitesse trop grande

orbite : courbe décrite par un satellite autour de sa planète

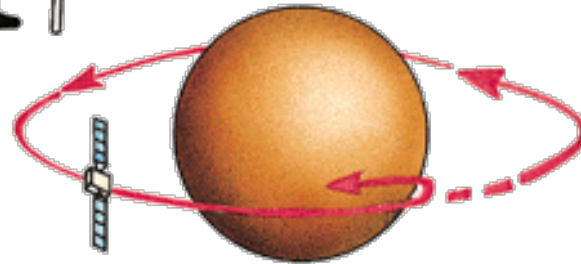


Bonne vitesse

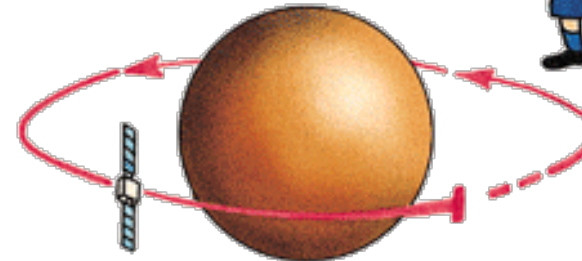
Le satellite ne « tombe » pas car la fusée lui donne la bonne vitesse !

EN ORBITE

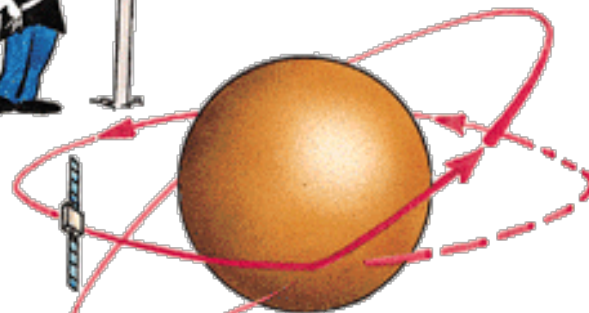
Placé en orbite autour d'une planète, un satellite ne peut pas ...



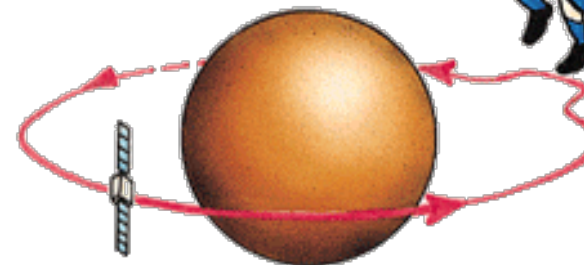
... faire demi-tour



... s'immobiliser



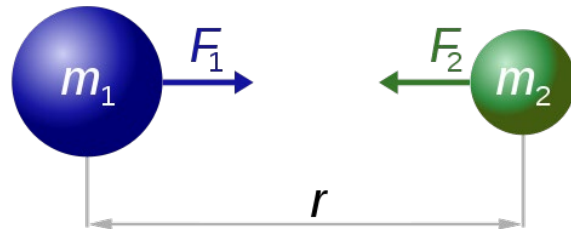
... changer facilement de plan



... virer brutalement

POURQUOI UN SATELLITE NE RETOMBE-T-IL PAS ?

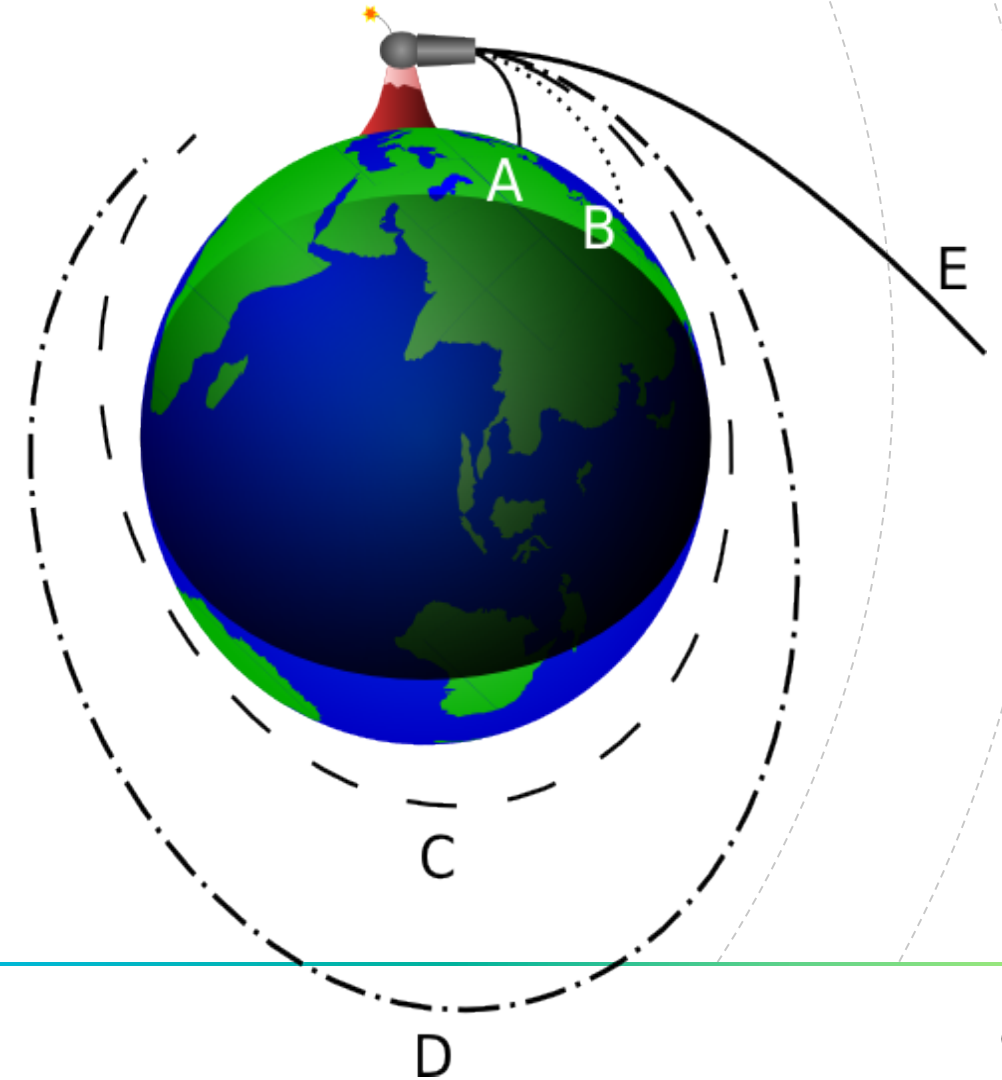
Cycle 4 minimum



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

Gravitation : Lorsqu'on saute en l'air, on est ramené au sol par une force qui nous attire comme un aimant vers le centre de la terre. C'est la gravité. Le satellite subit la même loi pour empêcher qu'il ne retombe il faut donc ...

Vitesse : ... lui donner une vitesse suffisante pour s'opposer à l'attraction terrestre. Il est alors en orbite.



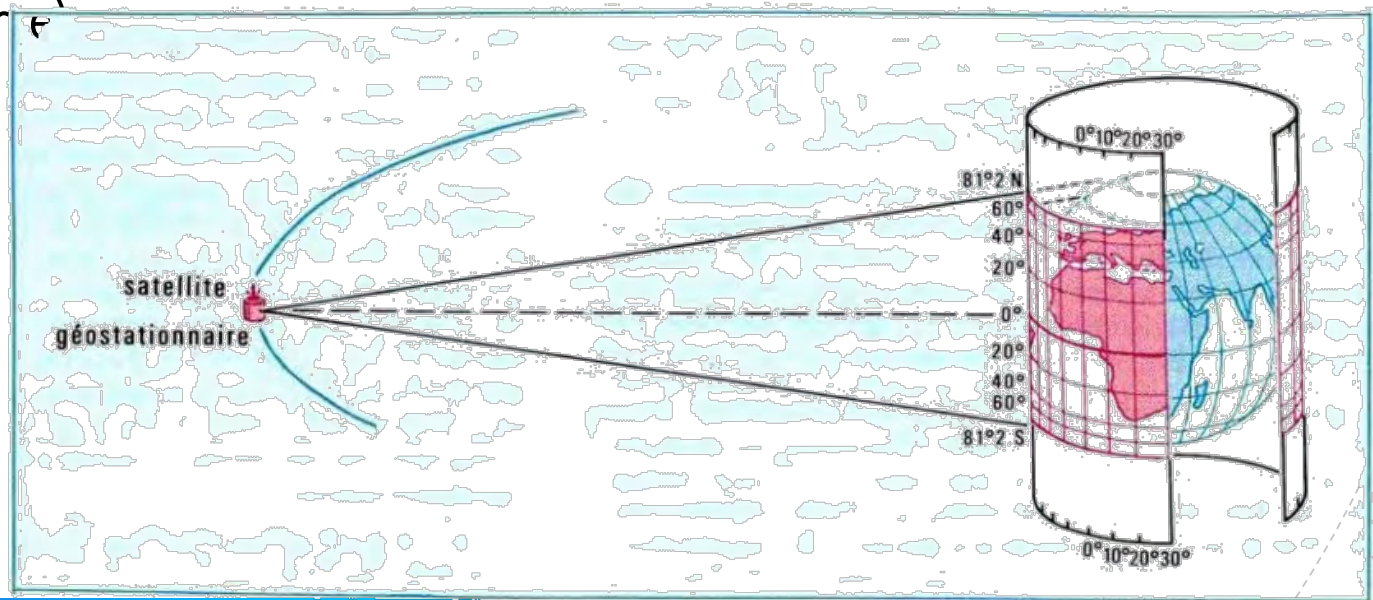
POUR EN SAVOIR PLUS

Une orbite géostationnaire (GEO=géosynchrone) : le satellite est toujours dans la même position par rapport à la Terre en rotation.

Le satellite est positionné à une altitude de 35 786 km dans le plan de l'équateur terrestre pour que la période de l'orbite (temps écoulé pour parcourir une orbite) soit égale à la période de rotation de la Terre (23 hrs, 56 mins, 4.09 secs). Il tourne donc à la même vitesse et dans la même direction que la Terre.

Il apparaît ainsi stationnaire au dessus d'un point du globe placé sur l'équateur (il est synchrone par rapport à la rotation de la Terre).

3. Projection cylindrique du planisphère



Source : Mappemonde 71/1 ; Y. Plazot, I.Sourbès

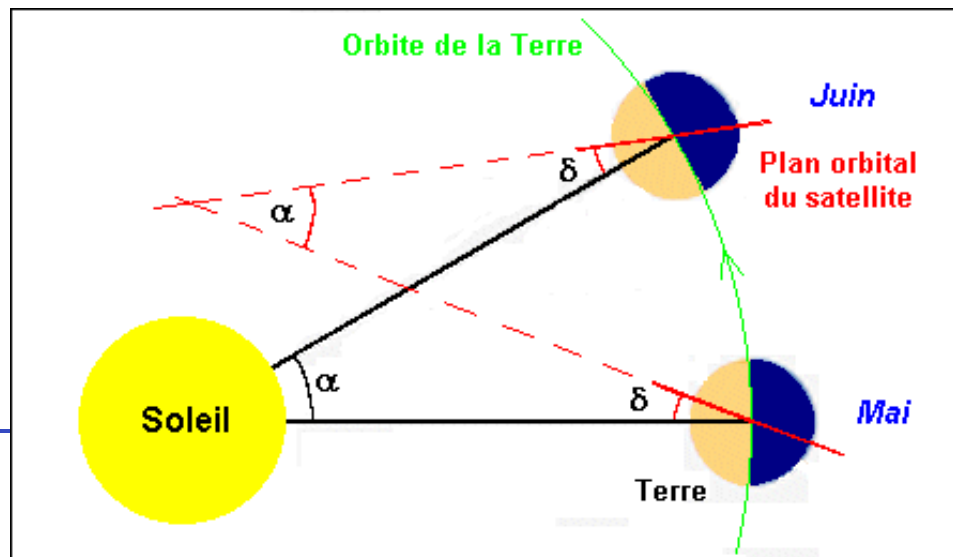
POUR EN SAVOIR PLUS

Les satellites à orbites basses tournent autour de la Terre à une altitude beaucoup plus basse (entre 600 et 1000km).

Une orbite particulière est l'orbite quasi polaire avec une inclinaison proche des pôles (angle entre le plan équatorial et le plan de l'orbite du satellite). Les satellites placés sur cette orbite ont une caractéristique intéressante : ils sont héliosynchrones (Sun Synchronous Orbit) et passent à une latitude donnée toujours à la même heure.

Pour un tel satellite, la direction de l'éclairement solaire fait un angle constant avec le plan orbital. L'éclairement du sol en dessous du satellite ne dépend ainsi que de la latitude et des saisons.

De nombreux satellites d'observation de la Terre sont à la fois sur orbite basse (LEO) et héliosynchrones (SSO) tels les 2 Pléiades.



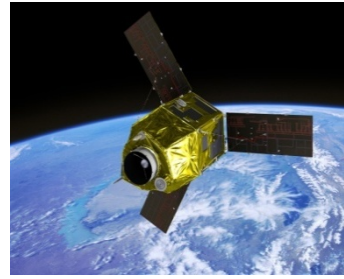
Ci-contre : la Terre décrit une orbite quasi-circulaire autour du Soleil. En un mois, l'angle α vaut environ 30° (le douzième de 365°).

Si le plan orbital tourne d'un même angle α pendant cette durée, l'angle δ entre le plan orbital et la direction Soleil-Terre demeure constant ; il y a héliosynchronisme.

DIFFÉRENTES ALTITUDES ET DIFFÉRENTES ORBITES



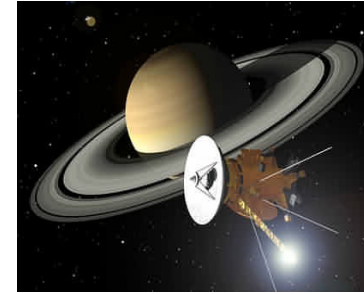
Satellite météo à 36000 km



Satellite imageur :
Pleiades 1A et B à 694 km



Satellite Galileo: à 20000 km



Sonde interplanétaire
Cassini

LEO: orbite basse (Low Earth Orbit)

MEO : orbite moyenne (Medium Earth Orbit)

SSO : Orbite héliosynchrone (Sun Synchronous Orbit)

GEO : Orbite géostationnaire
Geosynchronous Earth Orbit

GTO : orbite de transfert geostatonnaire
(Geosynchronous Transfert Orbit)

