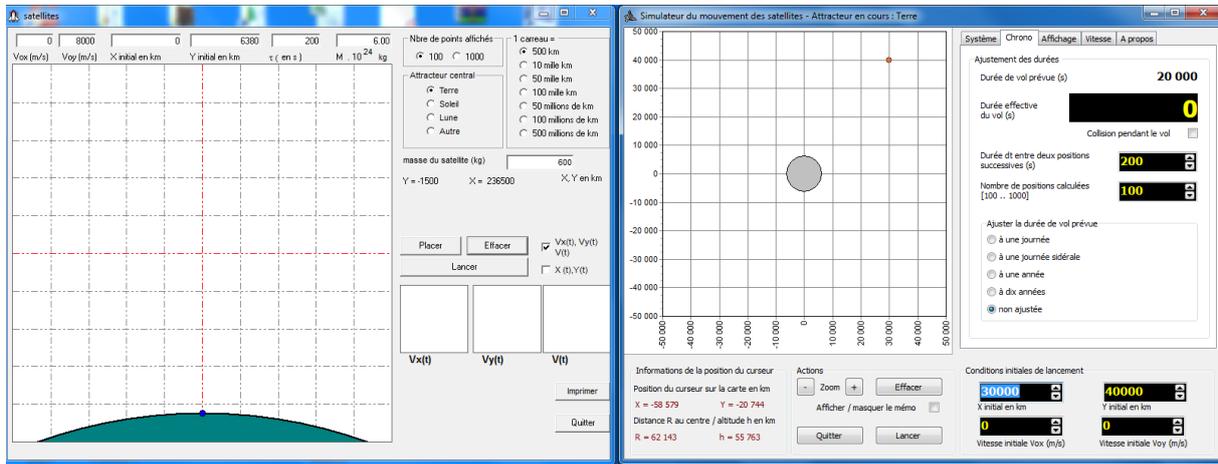


Satellisation – Utilisation de logiciels « Simulateur de Satellites »

Le but de cette activité est d'étudier, à travers un programme de simulation, comment il est possible de mettre des satellites en orbite.

➤ Lancez le logiciel « Satellites » et observez les différents champs :

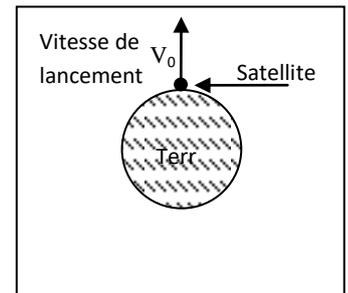


I- Lancement à partir de la Terre.

II-

1. Avec une vitesse de lancement verticale

- Placez-vous au « Voisinage terrestre » en effectuant les réglages de l'image ci-dessus.
- a) Grâce aux réglages du logiciel (position du satellite en X et en Y), placez le satellite à la surface de la Terre, comme sur le dessin ci contre.

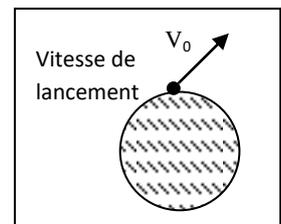


On va essayer de voir s'il est possible de le satelliser autour de la terre à partir de cette position.

- b) Donnez-lui **uniquement une vitesse verticale et vers le haut**, et lancez le
- Faites des tests avec plusieurs vitesses inférieures à 8000 m/s.
 - Observez les points, que dire de la vitesse au cours du mouvement ? Justifier rapidement.
 - Cela est-il en accord avec ce qui est observé dans l'onglet « Vitesse » ? Expliquez en une phrase ou deux.
- c) Pour des vitesses supérieures à 8000 m/s, il faudra faire un zoom arrière et partir « du voisinage de la Terre » (en choisissant une autre échelle).
- Régler alors le temps entre deux positions à 200s et le nombre de positions observées sur 1000. Lancez le satellite.
- Qu'observez-vous pour certaines vitesses ? Confirmer cela en étudiant la vitesse dans l'onglet approprié.
 - Estimez la valeur de ce que l'on appelle « la vitesse de libération ».

2. Avec une vitesse de lancement non verticale

On va choisir une vitesse initiale V_0 inclinée de 45° par rapport à la verticale : voir dessin ci-contre. Penser à revenir au voisinage de la Terre.



- Pour faire cela, il faudra indiquer au logiciel des coordonnées de vitesses suivant X et Y égales.



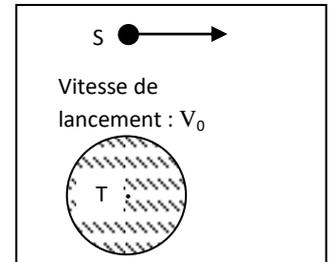
- a) Faire des tentatives avec plusieurs vitesses et réaliser alors sur vos feuilles des dessins légendés des trajectoires observées.
- b) Réussissez-vous à mettre un satellite en orbite autour de la Terre ?

Un lanceur commence donc par emporter le satellite au dessus de l'atmosphère (250km minimum). Les premiers étages sont alors largués et il faut basculer le satellite pour lui communiquer une vitesse « horizontale ».

A partir de là, utiliser l'autre logiciel : « Simulateur du mouvement des satellites ».

III- Lancement à partir de l'espace

Le satellite S, une fois en dehors de l'atmosphère, est lancé perpendiculairement au rayon (TS) avec une vitesse V_0
Régler alors le temps entre deux positions à 300s et le nombre de positions observées sur 100.



1. On fixe l'altitude et on fait varier la vitesse.

Pour cela réaliser la manipulation suivante :

➤ Choisir une distance de départ autour de 30 000 km du centre de la Terre.

a) Sans vitesse initiale :

➤ Sélectionner « 0 m/s » en X et Y pour la vitesse de lancement.

➤ Observer la trajectoire.

i Comment est cette trajectoire ?

ii Quelle est **la nature du mouvement** de l'objet ? Justifier, faire un dessin et indiquer les forces qui s'exercent sur le satellite.

b) Avec une vitesse initiale :

i Augmenter **progressivement** la valeur de la vitesse initiale suivant X en laissant 0 m/s pour celle selon Y, et observer l'évolution de la trajectoire. (vous conservez la même valeur pour l'altitude initiale) Donner la valeur **minimale** de V_{0x} pour laquelle l'objet S se satellise autour de la Terre.

ii Le mouvement du satellite est-il alors uniforme ? Justifiez par **deux** observations sur le logiciel. Faire un dessin.

iii Qu'appelle-t-on apogée et périgée ? Placez ces points sur votre dessin. Que dire de la vitesse à ces points ?

iv Augmenter encore la vitesse (il faudra sûrement augmenter aussi le nombre de points de la simulation et/ou la durée entre chaque position). Observer l'évolution de l'allure de la trajectoire. Représenter rapidement cette évolution par 3 ou 4 schémas. L'objet S reste-t-il toujours en orbite ? (Expliquer).

v Pour une altitude donnée, quelles conditions sur la vitesse faut-il pour qu'un objet soit mis en orbite autour de la Terre ?

IV- Peut-on lancer un satellite de manière à ce que son mouvement soit circulaire ?

Choisir une altitude de départ de 25000 km.

1. Trouvez la vitesse minimale de mise en orbite du satellite et la comparer à celle vue à la situation précédente.

2. En agissant sur la valeur de la vitesse initiale V_{0x} peut-on obtenir une trajectoire presque circulaire ?

Observez ce qui se passe alors pour la vitesse du satellite lors du mouvement.

3. Quelle est la période de révolution du satellite ? (temps nécessaire pour faire un tour sur son orbite).

4. Faire un dessin de la situation que vous obtenez.

5. Que peut-on dire alors du mouvement du satellite ?

6. Préciser alors comment est placé le centre T de la Terre par rapport à cette trajectoire.