

Activité N°25 démarche expérimentale:  
**« Comment lancer un satellite ? »**

**I/ Pourquoi un objet en orbite autour de la Terre ne tombe-t-il pas ?**

- ⇒ Lancer le logiciel **Dynamic**. Puis cliquer sur « Fichier », « Ouvrir » et double cliquer sur « Lune.dat ».
- a) Rechercher à l'écran les valeurs suivantes :  $M_{\text{Lune}}$ ,  $M_{\text{Terre}}$ , distance Terre Lune  $D_{\text{T-L}}$ ,  $V_{\text{Lune}}$ .
  
  - b) En combien de jours exactement la Lune tourne-t-elle autour de la Terre ?
- ⇒ Cliquer sur l'icône « trajectoire » pour visualiser l'orbite de la Lune. Arrêter ce tracé en cliquant sur FIN
- c) Décrire la trajectoire de la Lune et son mouvement. Quelle est la seule force qui s'applique sur la Lune ?
  
  - d) Pourquoi le mouvement de la Lune permet-il de dire qu'elle n'est pas soumise à des force qui se compensent ? Réinitialiser la trajectoire.
- ⇒ Cliquer sur « Initialiser », « vitesse », « modifier ». Choisir un vecteur vitesse  $V_0$  nul ( $V_x = V_y = 0$ ).
- e) Lancer la simulation : qu'observe-t-on ? Décrire la nature du mouvement et préciser la seule force qui s'exerce sur la Lune.
  
  - f) Pourquoi ce mouvement permet-il de dire qu'elle n'est pas soumise à des force qui se compensent ?

**Conclusion : Expliquer pourquoi la Lune ne tombe pas sur la Terre.**

**II/ Que se passe-t-il si on modifie la vitesse d'un satellite ?**

- a) Ouvrir à présent le document « satellit.dat ». A combien de kilomètre se trouve-t-il du centre de la Terre ?
  
  - b) Ce satellite nommé **Géostat** est un satellite circulant à  $3090 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  autour de la Terre. Retrouver à l'écran la masse en kg de **Géostat**.
  
  - c) Cliquer sur l'icône « trajectoire » pour visualiser son orbite. Quel est le mouvement de **Géostat** ?
  
  - d) Modifier la vitesse de la façon suivante :  $V_x = 0$  et  $V_y = 1000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Quel est le mouvement de **Géostat** ?
- ⇒ Sans réinitialiser la trajectoire, prendre à présent  $V_y = 2000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  et tracer la trajectoire.
- ⇒ Puis prendre  $V_y = 3600 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  et  $V_y = 5000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- e) Quelle est la nature de ces différents mouvements ?

- f) Combien existe-t-il de vitesse(s) initiale permettant au satellite **Géostat** d'avoir une trajectoire circulaire ?
- g) Reprendre à présent une vitesse  $V_Y$  de  $3090 \text{ m.s}^{-1}$ . Cliquer sur « Initialiser », « Paramètre » puis sur l'onglet « m ». Modifier la masse de **Géostat**. Qu'observe-t-on ?

**Conclusion : 1) Quel est le seul paramètre important pour satelliser un objet de masse  $m$  autour d'un astre ?**

**2) Quelle est la seule trajectoire permettant d'avoir un mouvement uniforme ?**

### III/ Quelle est l'influence de l'altitude du satellite sur sa vitesse initiale ?

- a) Ouvrir le document « spot.dat ». Relever la masse  $m$  et la vitesse  $V$  de ce satellite. Retrouver aussi la distance Terre – Satellite  $D_{T-S}$  (= OG ).
- b) Sachant que le rayon de la Terre est de 6380 km, à quelle altitude  $h$  orbite le satellite **Spot** ?
- c) Visualiser la trajectoire du satellite. La masse  $m$  de **Spot** est-elle importante pour déterminer la vitesse à laquelle il faut le lancer pour qu'il soit en orbite circulaire autour de la Terre ?
- d) Lancer le satellite **Spot** avec la même vitesse que celle de **Géostat**. Que se passe-t-il ?
- e) Quelle est la différence importante entre ces deux satellites expliquant pourquoi on ne peut pas lancer **Spot** avec la même vitesse que **Géostat** ?

**Conclusion : 1) Quel est le seul paramètre dont il faut tenir compte pour choisir la vitesse initiale d'un satellite de masse  $m$  lorsque l'on veut le placer en orbite circulaire à la distance  $D$  du centre de la Terre ?**

**2) Plus le rayon orbital  $D$  est grand plus la vitesse orbitale du satellite est .....**

### IV/ Questions :

- a) Expliquer comment on peut faire pour faire tomber un satellite sur la Terre ( dans un océan de préférence ... ) si on veut s'en débarrasser.
- b) La Terre est en orbite quasi-circulaire autour du Soleil avec une vitesse constante de  $30 \text{ km.s}^{-1}$ . Que se passerait-il si subitement la masse de la Terre venait à doubler ?
- c)
- d) Si la distance entre la Terre et le Soleil était 5 fois plus grande, la vitesse de la Terre sur son orbite circulaire serait-elle encore égale à  $30 \text{ km.s}^{-1}$  ? Pourquoi ?
- e) Sachant que la Terre se trouve à une distance moyenne de 150 000 000 de km du centre du Soleil, retrouver par le calcul, la vitesse orbitale de la Terre, soit environ  $30 \text{ km.s}^{-1}$