



Activité documentaire

L'Activité 1 :

1) Texte :

« Quelles étaient, selon les anciens, les attaches qui retenaient les planètes dans les espaces libres et les menaient régulièrement le long de leurs orbites en les retirant perpétuellement de leur trajet rectiligne, nous n'avons aucune certitude sur ce point. A mon avis c'est pour expliquer cela que furent inventés les orbites solides.

Parmi les philosophes plus récents, les uns veulent qu'il y ait des tourbillons, comme Kepler et Descartes ; les autres veulent un autre principe, soit d'impulsion, soit d'attraction, comme Borelli, Hooke et d'autres de chez nous.

Qu'il faille pour cela une force, cela est tout à fait certain par la première loi du mouvement (...) aussi afin de ne pas déterminer l'espèce de cette force par des hypothèses, nous avons désigné du nom général de centripète la force qui tend vers un centre. (...)

Que des forces centripètes puissent retenir les planètes sur des orbites fixes, on le comprendra grâce au mouvement des projectiles. Si on lance une pierre, à cause de la pesanteur qui la presse, elle est défléchie de son trajet rectiligne, et décrivant en l'air une ligne courbe, elle finit par tomber sur la Terre ; si on la lance d'un mouvement plus rapide, elle va plus loin. En augmentant la vitesse, on pourrait faire qu'elle décrive des arcs d'un mille, ou de deux, cinq, dix, cent, mille, et finalement que dépassant les limites de la Terre, elle ne retombe plus sur Terre. (...)

Et tout comme la descente d'une pierre que l'on a laissé tomber permet de conclure démonstrativement que cette pierre est pesante, et tout comme il y a un indice absolument certain d'une pesanteur dans la déflexion perpétuelle des projectiles vers la Terre, de même, dès qu'un corps en mouvement, dans des espaces libres, subit une déviation par rapport au chemin rectiligne, et une déflexion perpétuellement dirigée vers un endroit quelconque, c'est l'indice absolument certain qu'il existe quelque force par laquelle les corps sont poussés vers cet endroit. »

Isaac Newton,
De la gravitation.
Gallimard pp. 55-57.

2) Questions :

- Rappelez ce que dit la première loi du mouvement et en déduire pourquoi Newton nous dit : « Qu'il faille pour cela une force, cela est tout à fait certain par la première loi du mouvement ».
- Quelle force évoque Newton quand il parle d'une force centripète ?
- Quel est, pour Newton, l'indice qui l'amène à concevoir la gravitation universelle ? (citer le texte)
- A partir du passage du texte qui commence par « Si on lance une pierre ... » Jusqu'à « ... ne retombe plus sur terre » ; faites plusieurs schémas qui peuvent expliquer la mise en orbite d'un objet lancé depuis la terre.

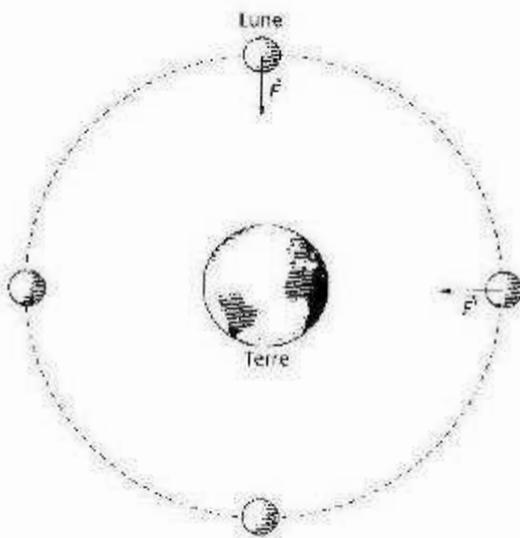
II Activité 2 :

1) Document :

Après Galilée, Newton étudia la chute des corps et il voulut savoir pourquoi la Lune ne tombait pas sur la Terre. Était-elle « fixée » sur quelque chose comme l'avait dit Aristote ? Il proposa une explication qui se révéla juste.

La Lune subit de la part de la Terre une force d'action à distance qui est de même nature que le poids que subissent les objets au voisinage de la Terre. La direction de cette force passe par le centre de la Terre. Et pourtant, la Lune tourne autour de la Terre sans tomber.

Dans le référentiel géocentrique, la trajectoire* du centre de la Lune peut être considérée comme un cercle dont le centre est confondu avec le centre de la Terre. Si on néglige l'influence des autres astres, on peut admettre que la Lune n'est soumise qu'à l'attraction de la Terre. Le vecteur vitesse change de direction à chaque instant du mouvement, mais sa valeur reste constante.



Doc. 5. Différentes positions de la Lune dans le référentiel géocentrique.

2) Questions :

- Décrivez le mouvement du centre de la lune et donnez la direction de son vecteur vitesse.
- Si on coupait brutalement la force d'attraction terrestre, que deviendrait le mouvement de la lune ?
- Comparez la direction de la force qui s'applique à la lune et celle de la vitesse de la lune. Conclusion ?
- Récapitulez quelles sont les caractéristiques du vecteur vitesse de la lune qui vont être modifiées.