

Ch 1

La gravitation – Activité 2



Pourquoi la lune ne tombe-t-elle pas sur la terre ? - Correction

Lire le document suivant :

Deux corps ayant une masse s'attirent. La Terre nous attire. La preuve : tous les objets lâchés tombent vers elle. Nous aussi, on attire la Terre, mais ça se voit moins... De même, tout l'univers est le théâtre de masses qui s'attirent les unes les autres. Ainsi, on voit partout des corps de petites masses s'écraser ou graviter (= tourner) autour de corps plus massiques, comme les planètes autour des étoiles, les satellites autour des planètes, etc...

Prenons l'exemple du mouvement de gravitation de la Lune autour de la Terre. On peut un peu voir ça comme une fronde : la vitesse prise par la Lune tend à l'entraîner loin de la Terre (comme la pierre est entraînée loin de la main si on lâche la ficelle) mais la gravitation (comme la ficelle) la retient à proximité de la Terre (ou de la main). Le mouvement résultant est une rotation.

Mais alors qu'on voit bien comment la ficelle retient la pierre, l'action de la gravitation garde aujourd'hui encore des secrets et est l'objet d'importantes recherches. La vidéo suivante présente une autre façon de comprendre comment la lune (ou tous les satellites artificiels qu'on envoie) tournent tranquillement autour de la terre.

Pour répondre aux questions vous utiliserez prioritairement l'animation 1 et, en complément pour bien comprendre, l'animation 2.

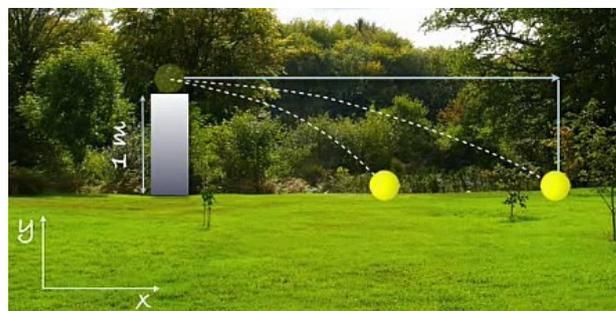
Animation 1 (français) : http://ww2.ac-poitiers.fr/sc_phys/spip.php?article300

Animation 2 (anglais) : <http://www.youtube.com/watch?v=MpiknSRTmT4>

Pourquoi la balle tombe-t-elle ?

La balle tombe car elle est soumise à l'attraction gravitationnelle exercée par la Terre.

❶ Lancer dans la pelouse :



a. Lors des différents lancers, la distance parcourue horizontalement par la balle est-elle toujours la même ? De quoi dépend-elle ?

La balle parcourt une distance horizontale différente selon la vitesse qu'on lui donne au départ. Plus cette vitesse est élevée, plus la distance parcourue est grande.

- b. Sachant que le mur sur lequel elle est posée au départ a une hauteur de 1 m, lors des différents lancers, la distance parcourue verticalement par la balle est-elle toujours la même ?

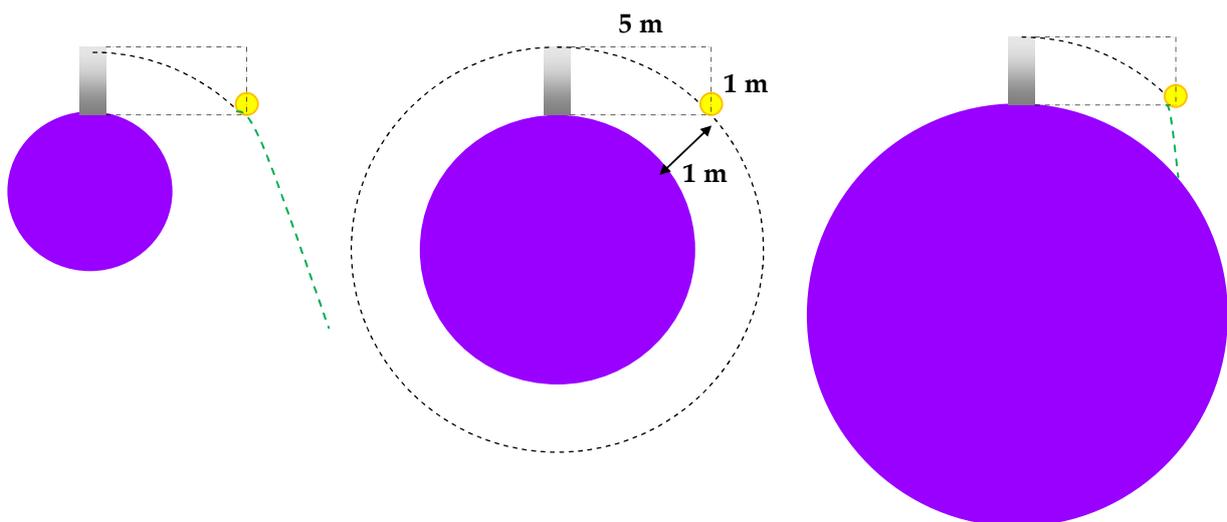
La balle tombera toujours de 1 m : elle parcourt donc toujours 1 m verticalement quelle que soit la vitesse de départ de la balle.

② Lancer sur la planète du petit Prince :

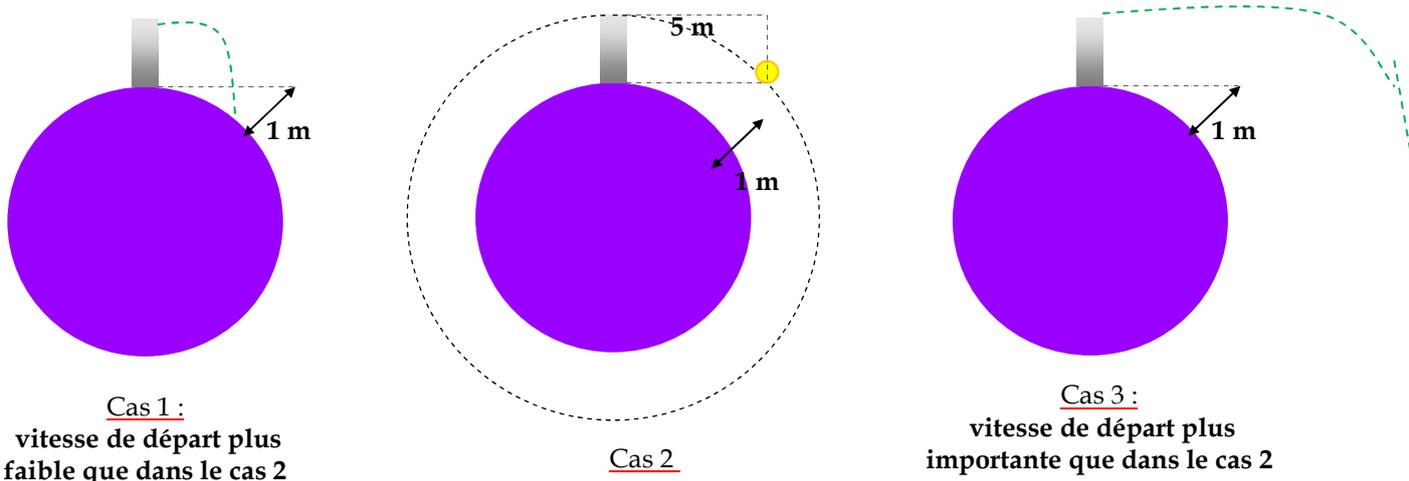
- a. Lorsque la balle a parcourue une distance horizontale de 5 m et une distance verticale de 1 m, pourquoi la balle ne touche-t-elle pas le sol ?

La balle ne touche pas le sol comme dans l'expérience menée sur la pelouse car la planète du petit Prince est tellement petite que sa courbure est notable sur 5 m. La planète n'est pas plate donc même si la balle a chuté de 1 m, elle n'a toujours pas atteint le sol.

- b. On lance la balle dans les mêmes conditions de tir (5 m parcourus horizontalement et 1 m parcouru verticalement). Représenter (au crayon et en pointillés) l'allure possible de la suite trajectoire de la balle sur les planètes 1 et 3 ci-dessous.



- c. On reste maintenant sur la planète du petit prince (planète 2). Cette fois, on lance la balle au départ plus ou moins fort, c'est-à-dire que l'on fait varier la vitesse initiale de la balle. Représenter (au crayon et en pointillés) l'allure possible de la trajectoire de la balle dans les cas 1 et 3.



Plus la vitesse de départ de la balle est **grande**, plus la distance parcourue horizontalement est **grande**, plus la hauteur de la balle par rapport à la surface de la planète (altitude) est **élevée**. Dans ce cas, la balle peut échapper à l'attraction de la planète et se perdre dans l'univers.

Plus la vitesse de départ de la balle est **petite**, plus la distance parcourue horizontalement est **faible**, moins la hauteur de la balle par rapport à la surface de la planète (altitude) est **élevée**. Dans ce cas, la balle va retomber sur la planète.



③ Lancer sur la planète Terre :

a. La Terre est bien plus **grande** que la planète du petit Prince. Ainsi, sa courbure est moins apparente. Sur Terre, la vitesse de la balle doit-elle être plus ou moins forte pour que cette balle puisse être mise en orbite et qu'elle ne retombe pas ?

Il faut une vitesse de départ beaucoup plus importante que sur la planète du petit Prince. En effet, il faut parcourir horizontalement une distance beaucoup plus importante pour suivre la faible courbure de notre planète.

b. Quelle solution a-t-on trouvé, sur Terre, pour donner une vitesse suffisante aux satellites afin de les mettre en orbite ?

Seules les fusées sont capables de lancer un satellite avec assez de force donc avec une vitesse suffisamment grande pour que le satellite ne retombe plus et se mette à graviter autour de la Terre.

À retenir :

La lune ne tombe pas sur la terre car la force de gravitation exercée par la terre est compensée par la force liée à la vitesse de la lune qui l'entraîne vers l'univers : La lune reste donc en orbite autour de la terre.