

Que fait tout objet sur Terre si rien ne le retient ? Il tombe !

Pourquoi tombe-t-il ? Il tombe car la Terre exerce sur lui une force appelée le poids du système.

Comment représenter cette force ? Cette force est modélisée par un vecteur force P dont les caractéristiques sont les suivantes :

- direction : verticale du lieu ;
- sens : vers le bas ;
- point d'application : centre de l'objet ;
- valeur du vecteur : vecteur de longueur proportionnelle à la valeur (échelle).

Et la vitesse alors ? Elle est également représentée par un vecteur vitesse en chaque point de la trajectoire.

Quelles sont les caractéristiques du vecteur vitesse ? Il a 4 caractéristiques :

- direction : tangente à la trajectoire ;
- sens : celui du mouvement ;
- origine : position de l'objet ;
- valeur du vecteur : vecteur de longueur proportionnelle à la valeur (échelle).

I – Étude de différentes trajectoires d'une balle dans le référentiel terrestre

Voici 3 trajectoires possibles pour une balle (les forces de frottements sont négligées) :

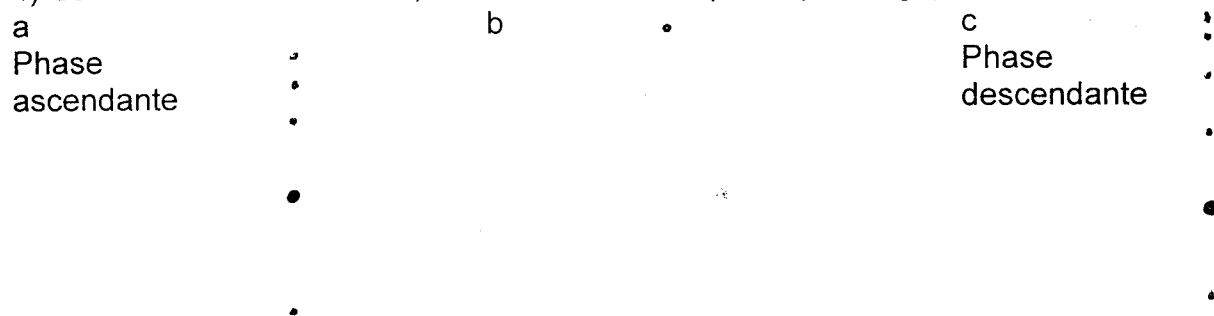
- a – verticale descendante
- b – verticale ascendante puis descendante
- c – parabolique

1) Quel est le système étudié ? le référentiel d'étude ? A quelle(s) force(s) est soumis le système une fois le lancer (ou le lâcher) effectué ?

2) Quels gestes accompagnent la balle pour qu'elle décrive chacune de ces trajectoires ? Le vecteur poids change-t-il ? Quelle grandeur changez-vous lors de vos différents lancers ? Quelles caractéristiques de cette grandeur modifiez-vous ?

Étude de la trajectoire ascendante et descendante

1) Sur les schémas suivants, tracez les vecteurs poids (en rouge) et vitesse (en vert) sur la balle.



2) Comment évolue la vitesse dans les phases ascendantes et descendantes ? Quelle est sa valeur dans la phase b ?

3) Comparez les directions et les sens des vecteurs P et V lors des phases a et c. Concluez en expliquant l'influence de P sur la valeur de la vitesse et sur le mouvement du système quand P et V ont même direction.

Étude de la trajectoire parabolique

Logiciel d'étude : « Tir au panier »

a – Influence de la valeur de la vitesse initiale

Pour un angle de tir de 45°, complétez le tableau suivant :

valeur de la vitesse en m.s ⁻¹	4,2	7,3	8,7	10,5
hauteur maximale atteinte par le ballon				
longueur maximale atteinte par le ballon				

Comment se modifie la trajectoire du ballon quand la valeur de la vitesse initiale augmente ?

b – Influence de la direction de la vitesse initiale

Pour une vitesse initiale de 10 m.s^{-1} , complétez le tableau suivant :

angle de tir en °	45	55	65	75
hauteur maximale atteinte par le ballon				
longueur maximale atteinte par le ballon				

Comment se modifie la trajectoire du ballon quand l'angle de tir augmente ?

c – Conclusion

Donnez deux valeurs d'angle de tir et de valeur de vitesse pour lesquelles le but est marqué.

Faites un schéma d'une trajectoire. Dessinez une position du ballon et indiquez les vecteurs P et V.

Récapitulez les facteurs dont dépend le mouvement du ballon et leur influence.

II – Quittera ou ne quittera pas l'attraction terrestre ?

Logiciel d'étude : « Satellisation »

Le satellite est lancé avec une vitesse initiale de direction horizontale. Donnez à la vitesse les valeurs suivantes en m.s^{-1} et observez : 10, 100, 1000, 5000, 6000, 6500, 7000, 8000, 9000, 10000 et 20000.

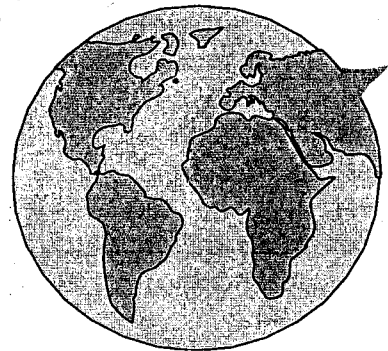
1) Que fait le satellite pour les vitesses de lancement les plus faibles ?

2) À partir de quelle vitesse de lancement le satellite est-il satellisé ?

3) À partir de quelle vitesse de lancement le satellite est-il libéré de l'attraction terrestre ?

4) Représentez sur le schéma ci-contre les trois cas observés :

- écrasement du satellite
- satellisation
- libération du satellite



III – Et la Lune, est-ce qu'elle tombe vers la Terre ?

Alors qu'en pensez-vous ? La Lune tombe ou elle ne tombe pas ?

1) Selon le principe d'inertie, quel est le mouvement d'un corps qui est soumis à des forces qui se compensent ou à aucune force ?

2) Est-ce que La lune est en mouvement autour de la Terre ? Quel est-il ? Le principe d'inertie s'applique-t-il ? Est-elle soumise à des forces qui se compensent ?

3) Quelle(s) force(s) s'exerce(nt) alors sur la Lune ?

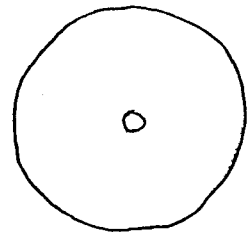
Que peut modifier une force sur un mouvement ?

Représentez la force exercée sur la lune par la Terre sur le schéma ci-contre.

Alors est-ce qu'elle tombe ?

4) Le vecteur vitesse est perpendiculaire à la trajectoire à chaque instant.

Tracez-le sur le schéma précédent au même endroit que P.



Allons plus loin...

Si la Lune n'était soumise à aucune force, elle aurait un mouvement rectiligne uniforme selon le principe d'inertie. Regardez sur le schéma ci-contre :

Or, sa trajectoire est un cercle et au lieu de s'éloigner de la Terre, elle reste toujours à une distance constante de la Terre donc elle tombe...

Quelle donnée du mouvement modifie P dans ce cas-là ?

Concluez en expliquant l'influence de P sur la valeur de la vitesse et sur le mouvement du système quand P et V ont des directions perpendiculaires.

