



QU'EST CE QUE LA GRAVITATION?

[Frédéric PEURIÈRE]

PREMIERE PARTIE: LE CANON DE NEWTON

JULES VERNE ET LES CANONS



Dans son roman « *Les 500 Millions de la Begum* » en 1879, Jules Verne parle d'un canon géant conçu par le professeur Schultze qui tire un obus de la ville de Stahlstadt sur France-Ville. Mais les artilleurs ayant tiré trop fort, le projectile part avec une vitesse de 10 km/s (soit 20 fois les performances des canons classiques de l'époque). Il passe au-dessus de la cible et ne retombe pas sur terre. Est-ce possible ? Voici quelques extraits du livre :

« Non seulement le projectile ne toucherait pas à la cité du docteur, mais il ne toucherait à « rien du tout ». Il était destiné à se perdre dans l'espace ! » (Chap. XII)

« Avec cette vitesse initiale, l'obus de Herr Schultze, qui a dépassé, maintenant, les limites de l'atmosphère, ne peut plus retomber sur le sol terrestre ! » (Chap. XII)

« Un projectile, animé d'une vitesse initiale .../... [de] dix mille mètres à la seconde, ne peut plus « tomber » ! Son mouvement de translation, combiné avec l'attraction terrestre, en fait un mobile destiné à toujours circuler autour de notre globe. » (Chap. XIII)

1) Pour quelle raison le boulet va-t-il « se perdre dans l'espace » ?

.....

2) Quelle était la vitesse des obus tirés par les canons de l'époque ?

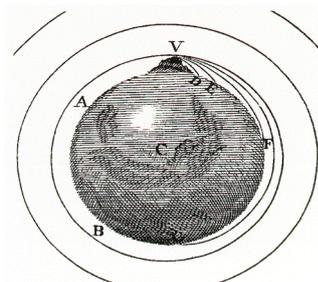
.....

3) Quelle vitesse doit-on donner à l'obus pour qu'il se perde dans l'espace ?

.....

NEWTON ET FLAMMARION

Isaac NEWTON avait fait le dessin ci-contre dans son livre « *Principes mathématiques de la philosophie naturelle* » en 1687 pour expliquer ce phénomène. Il montre la trajectoire d'un obus tiré du point V à des vitesses différentes. En page suivante, la même expérience de pensée telle qu'elle est dessinée dans l'*Astronomie Populaire* de Camille Flammarion (en 1890).

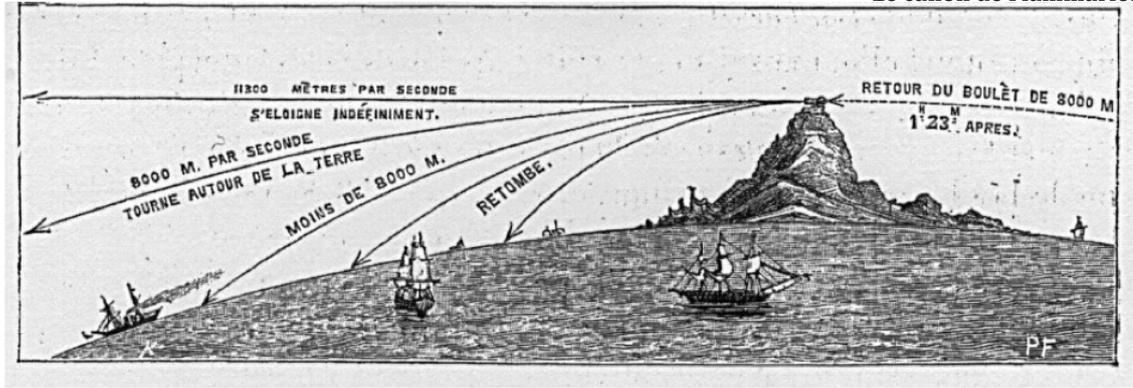


4) Selon les dessin de Flammarion, que se passe-t-il si la vitesse est inférieure à 8 000 m/s ?

.....

5) Que se passe-t-il si la vitesse est égale à 8 000 m/s ? et si elle vaut 11 300 m/s ?

.....



SIMULATIONS SUR ORDINATEUR

(elles se trouvent sur le site fredpeuriere.com, ouvrez d'abord l'animation *CHUTE SUR TERRE*)

- 1) Ouvrez d'abord l'animation *CHUTE SUR TERRE*. Quelle est la trajectoire d'un objet lancé à la surface de la Terre. Comment expliquer cette trajectoire?

.....

.....

- 2) Ouvrez maintenant l'animation *CANON DE NEWTON*. Augmentez progressivement la vitesse du boulet de canon afin de déterminer la vitesse minimale à lui donner pour le mettre en orbite. A partir de quelle vitesse ne touche-t-il plus le sol?

.....

- 3) Ouvrez enfin l'animation *ORBITES DANS L'ESPACE*. Elle montre les trajectoires possibles d'une planète autour du Soleil. Expliquez à l'aide de cette animation et des questions précédentes pourquoi les planètes ne tombent pas forcément dans le soleil.

.....

.....

DEUXIEME PARTIE: REPRESENTATION DE LA FORCE DE GRAVITATION ET CONCLUSIONS

CONCLUSIONS:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Représentez par une flèche la force de gravitation subie par le personnage dans ses différentes positions.

