

OCOM M140.01 Lancer une fusée à eau

Steve Prud'Homme, OAerospatiale 2, Escadron 518
Rosemont

00.00.01 20230113



Table des matières

I - Objectifs	3
II - Introduction	4
1. PE1: Expliquer les trois lois de Newton sur le mouvement et en discuter.....	5
2. Exercice : Question sur la première loi de Newton sur le mouvement.	6
3. Exercice : Question sur la deuxième loi de Newton sur le mouvement.....	7
4. Exercice : Question sur la troisième loi de Newton sur le mouvement	7
5. PE2: Lancer une fusée à eau.	7
IV - Conclusion	9
V - Solutions des exercices	10

Objectifs



À la fin de la présente leçon, l'apprenant doit être en mesure de lancer une fusée à eau.

Introduction



QUOI : À la fin de la présente leçon, le cadet doit avoir lancé une fusée à eau.

OÙ : Escadron, site de lancement.

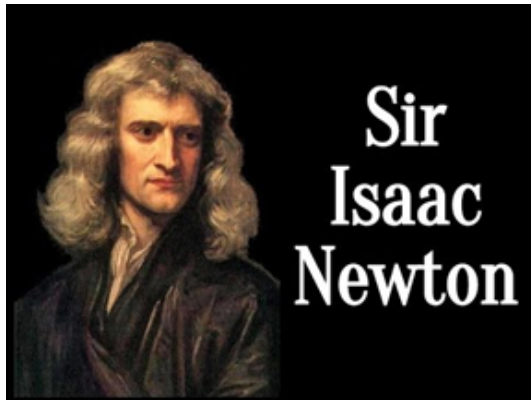
QUAND : Pendant les activités de cadets ou en CEC.

QUI : Les cadets, les officiers.

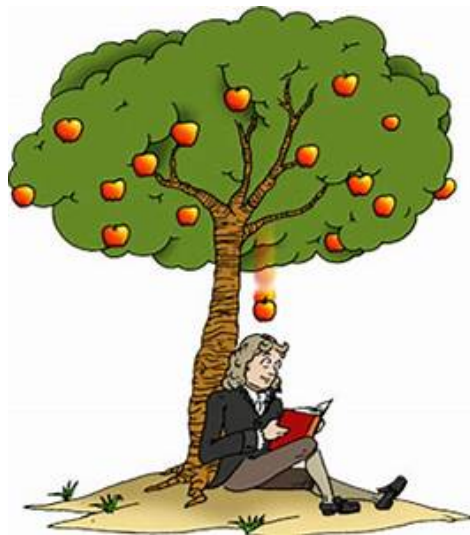
POURQUOI : La présente leçon démontrera aux cadets les lois de Newton sur le mouvement. Ils les mettront en pratique en lançant une fusée à eau.

1. PE1: Expliquer les trois lois de Newton sur le mouvement et en discuter

Les lois de Newton sur le mouvement.



Utilisées pour expliquer le mouvement de plusieurs objets physiques et systèmes.



« Principes » physiques à la base de la mécanique classique. Elles décrivent la relation entre les forces.

La première loi sur le mouvement, ou principe de l'inertie.



La première loi de Newton énonce que tout corps persévère dans l'état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite dans lequel il se trouve, à moins que quelque force n'agisse sur lui, et ne le contraigne à changer d'état. Il s'agit également de la définition de l'inertie.



Graphique 1 La première loi sur le mouvement, ou principe de l'inertie.

La deuxième loi de Newton sur le mouvement



Définition

La deuxième loi de Newton explique comment un objet change de vitesse si l'on y applique des forces externes.

•Voici la formule qui explique cette loi :

$$F=ma$$

F désigne la force, en newton-mètres, et m est égal à la masse de l'objet.

A correspond à l'accélération de l'objet.



Exemple

Pendant le lancement, les fusées brûlent une certaine partie de leur propulseur; elles deviennent alors plus légères, ce qui **change leur masse**. A mesure que la masse d'une fusée change ou diminue, et que le moteur de la fusée continue de produire la même poussée, la **fusée accélère**.

La deuxième loi de Newton sur le mouvement



Fondamental

1. Si une force est appliquée à un objet, celui-ci accélère (ou sa vitesse change), et le changement de vitesse se fait dans le sens de la force appliquée.
2. L'accélération est proportionnelle à la force appliquée.
3. L'accélération est inversement proportionnelle à la masse de l'objet.

La deuxième loi de Newton sur le mouvement



Exemple

Voici certaines forces pouvant changer l'état d'un objet :

- la gravité;
- la résistance de l'air;
- la friction;
- la force externe ou interne.

La troisième loi de Newton sur le mouvement



Définition

La troisième loi de Newton stipule que dans la nature, il existe une réaction équivalente et opposée pour toute action ou force. Cette force est proportionnelle à la masse des objets concernés.

La troisième loi de Newton sur le mouvement



Exemple

Un moteur de fusée élimine les gaz ou le propulseur par sa buse, propulsant la fusée dans la direction opposée.

2. Exercice : Question sur la première loi de Newton sur le mouvement.

[solution n°1 p. 10]

Quelle est la première loi de Newton sur le mouvement?

3. Exercice : Question sur la deuxième loi de Newton sur le mouvement

[solution n°2 p. 10]

- Quelle est la deuxième loi de Newton sur le mouvement?

4. Exercice : Question sur la troisième loi de Newton sur le mouvement

[solution n°3 p. 10]

Quelle est la troisième loi de Newton sur le mouvement?

5. PE2: Lancer une fusée à eau.



Graphique 2 Fusée à eau

Objectif de la tâche

Démontrer les lois de Newton sur le mouvement de façon dynamique et intéressante.

Ressources

- Une aire extérieure de 10 m par 20 m.
- Un système de lancement de fusée à eau,
- Une pompe permettant de fournir de l'air comprimé pour lancer la fusée (une pompe à vélo est préférable),
- Une bouteille de boisson gazeuse de deux litres en bonne condition (aucune égratignure profonde ou défectuosité apparente). N'utiliser que les bouteilles pour boisson gazeuse. Les bouteilles d'eau ne sont pas assez résistantes pour être utilisées avec un système pressurisé,
- Des lunettes de sécurité (une paire par cadet instructeur),
- De l'eau pour lancer la fusée à plusieurs reprises.

Déroulement de l'activité

1. Monter le site de lancement.
2. Breffage de mission



Ne pas oublier de lire les mesures de sécurité

Les fusées à eau peuvent être lancées à l'intérieur si l'aire est facile à nettoyer (p. ex., plancher de gymnase) ou à l'extérieur, si les conditions météorologiques sont favorables.

Étapes du lancement d'une fusée miniature



1. Installer la bouteille de boisson gazeuse de deux litres vide sur la tour de lancement de la fusée à eau.
2. Expliquer aux cadets que l'on démontre la première loi de Newton sur le mouvement avec la bouteille, car celle-ci est au repos et que la seule force appliquée à ce moment est la gravité.
3. Appliquer une pression de 50 à 60 lb/po2 sur la tour de lancement.
4. Demander aux cadets de compter à rebours à partir de cinq et de lancer la bouteille de boisson gazeuse.
5. Retrouver la bouteille de boisson gazeuse et la remplir au tiers avec de l'eau.
6. Installer à nouveau la bouteille de boisson gazeuse de deux litres sur la tour de lancement.
7. Appliquer la même pression sur la tour de lancement, tout comme il a été fait pour le lancement de la bouteille vide.
8. Demander aux cadets de compter à rebours à partir de cinq et de lancer la fusée à eau.
9. Demander aux cadets de discuter des différences entre les deux lancements.

Conclusion



Les lois de Newton sur le mouvement s'appliquent à tout ce qui nous entoure. En fuséologie, ces lois gouvernent la totalité du profil de vol d'une fusée avant, pendant et après le lancement de celle-ci.

Solutions des exercices



Solution n°1

[exercice p. 6]

Quelle est la première loi de Newton sur le mouvement?

La première loi de Newton énonce que tout corps persévère dans l'état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite dans lequel il se trouve, à moins que quelque force n'agisse sur lui, et ne le contraigne à changer d'état.

Solution n°2

[exercice p. 7]

•Quelle est la deuxième loi de Newton sur le mouvement?

La deuxième loi de Newton explique comment un objet change de vitesse si l'on pousse ou l'on tire sur celui-ci.

Solution n°3

[exercice p. 7]

Quelle est la troisième loi de Newton sur le mouvement?

La troisième loi de Newton stipule que dans la nature, il existe une réaction équivalente et opposée pour toute action ou force.