

Partie 4

L'OBSERVATION, LA CONQUÊTE ET LA COMPRÉHENSION DE L'ESPACE

Chapitre 3

L'ENVOI D'UN SATELLITE OU D'UNE SONDE SPATIALE



sciences physiques et chimiques - Terminale S
<http://cedric.despax.free.fr/physique.chimie/>



SOMMAIRE

OBJECTIFS	3
INTRO	4
COURS	5
I.Fonctionnement des lanceurs.....	5
I.1.Troisième loi de Newton.....	5
I.2.Quantité de mouvement.....	7
I.3.Propulsion à réaction d'un système ouvert.....	8
II.Etude énergétique.....	9
II.1.Poids et énergie potentielle de pesanteur.....	9
II.2.Travail des forces de frottements.....	10
CE QU'IL FAUT RETENIR	13
OBJECTIF BAC	14
BIBLIOGRAPHIE	14
ANIMATIONS	14

OBJECTIFS

Restituer et mobiliser ses connaissances :

- ☐ Définir la quantité de mouvement p d'un point matériel.

Réaliser, calculer, appliquer des consignes, modéliser :

- ☐ Exploiter les expressions du travail d'une force constante (force de pesanteur dans le cas d'un champ uniforme).

Mettre en œuvre une démarche expérimentale :

- ☐ Mettre en place une démarche expérimentale pour interpréter un mode de propulsion par réaction à l'aide d'un bilan qualitatif de quantité de mouvement.

Raisonner :

- ☐ Mettre en œuvre les trois lois de Newton pour étudier des mouvements dans un champ de pesanteur uniforme.
- ☐ Etablir et exploiter les expressions du travail d'une force constante (force de pesanteur dans le cas d'un champ uniforme).
- ☐ Etablir l'expression du travail d'une force de frottement d'intensité constante dans le cas d'une trajectoire rectiligne.
- ☐ Analyser les transferts énergétiques au cours d'un mouvement d'un point matériel.

Notes perso

INTRO



*Résolution de problème n°1 :
Vitesse de satellisation et vitesse de libération*

**Comment procurer ces vitesses
à un satellite ou une sonde
spatiale**



COURS

I. Fonctionnement des lanceurs



Activité expérimentale n°3 : Principe de propulsion d'une fusée

I.1. Troisième loi de Newton

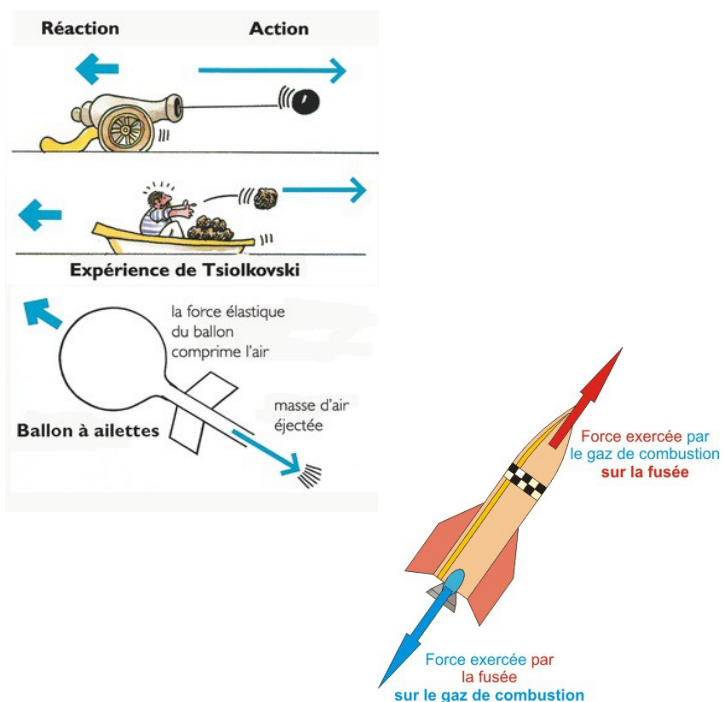
On considère deux systèmes A et B en **interaction** : A exerce une force sur B et réciproquement.

Le principe des actions réciproques indique que les deux forces sont opposées vectoriellement :

$$\vec{F}_{A/B} = - \vec{F}_{B/A}$$



Cette loi est parfois appelée **loi d'action-réaction**, en référence à l'énoncé original.



I.2. Quantité de mouvement

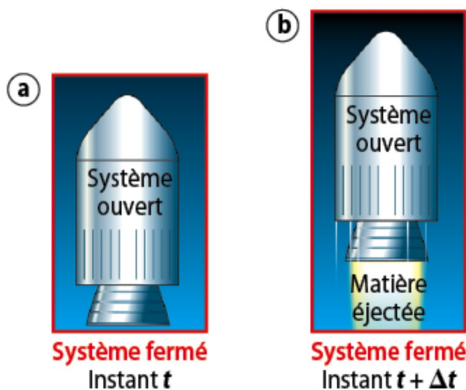
La **quantité de mouvement** (ou **impulsion**) d'un système assimilé à un point matériel est le **produit** de sa **masse** par sa **vitesse** dans le référentiel d'étude :

$$\vec{p} = m\vec{v}$$



Dans le cas d'un système fermé (système qui n'échange pas de matière avec l'extérieur), sa masse étant constante, on peut écrire :

I.3. Propulsion à réaction d'un système ouvert



Exercices n°18 p.100 (physique)

II. Etude énergétique

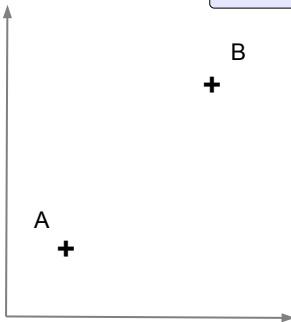


Activité documentaire n°2 : Lancement d'un satellite ou d'une sonde spatiale

II.1. Poids et énergie potentielle de pesanteur

L'énergie potentielle de pesanteur d'un système est l'énergie potentielle associée à son poids :

$$E_{pp}(M) = mgz_M$$



II.2. Travail des forces de frottements

Les forces de frottements sont des forces non conservatives.

Leur travail est toujours résistant.



Contrairement aux forces conservatives, une **force non conservative** est une force dont le **travail ne dépend pas seulement du point de départ et du point d'arrivée**, mais aussi du **chemin suivi**.

Aucune énergie potentielle n'est associée à une force non conservative.

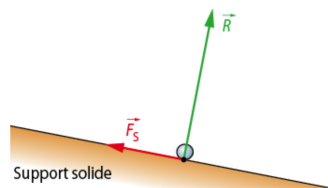
Frottements solides

Un système en contact avec un support solide fixe dans un référentiel d'étude subit une force de la part de ce support. Elle se décompose en :

- une réaction $\vec{R}$ orthogonale au support, dirigée du support vers le système ;
- une force $\vec{F}_s$ dont la direction se trouve dans le plan du support.



Si le système est en mouvement, la **force de frottement** est dans le sens opposé au mouvement.



Frottements fluides

Dans un fluide au repos dans le référentiel d'étude, un système subit une force de frottement fluide $\vec{F}_f$:

- sa direction est parallèle à celle de la vitesse $\vec{v}$ du système ;
- son sens est opposé au mouvement ;
- sa norme est d'autant plus grande que la vitesse est grande.



Cette force est modélisée par :

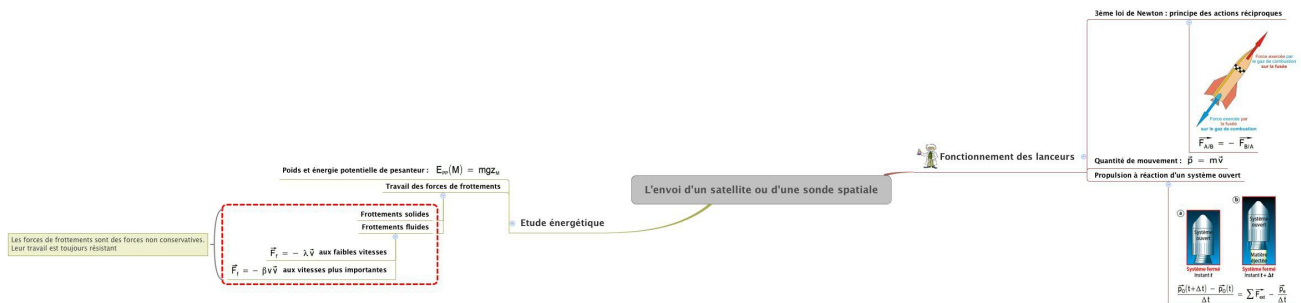
$$\vec{F}_f = - \lambda \vec{v} \text{ aux faibles vitesses}$$

$$\vec{F}_f = - \beta v \vec{v} \text{ aux vitesses plus importantes}$$



Exercices n°25 p.150 (physique)

CE QU'IL FAUT RETENIR



OBJECTIF BAC...

Exercices du livre :

- Exercice n°33 p.107
- Exercices n°30, 31 et 33 p.152, 153 et 155

BIBLIOGRAPHIE

- BELIN, physique Term S

ANIMATIONS

- <http://www.edumedia-sciences.com/fr/> (identifiant : 0070001N mdp : edumedia)