

PF-C5-Episode 1 : Le voyage vers la comète Chury

Document 1 : La mission Rosetta (Source : Wikipedia)

Rosetta est une mission spatiale de l'Agence spatiale européenne (ASE/ESA) dont l'objectif principal est de recueillir des données sur la composition du noyau de la comète 67P Churyumov-Gerasimenko et sur son comportement à l'approche du Soleil.



La sonde spatiale Rosetta

Document 2 : L'assistance gravitationnelle

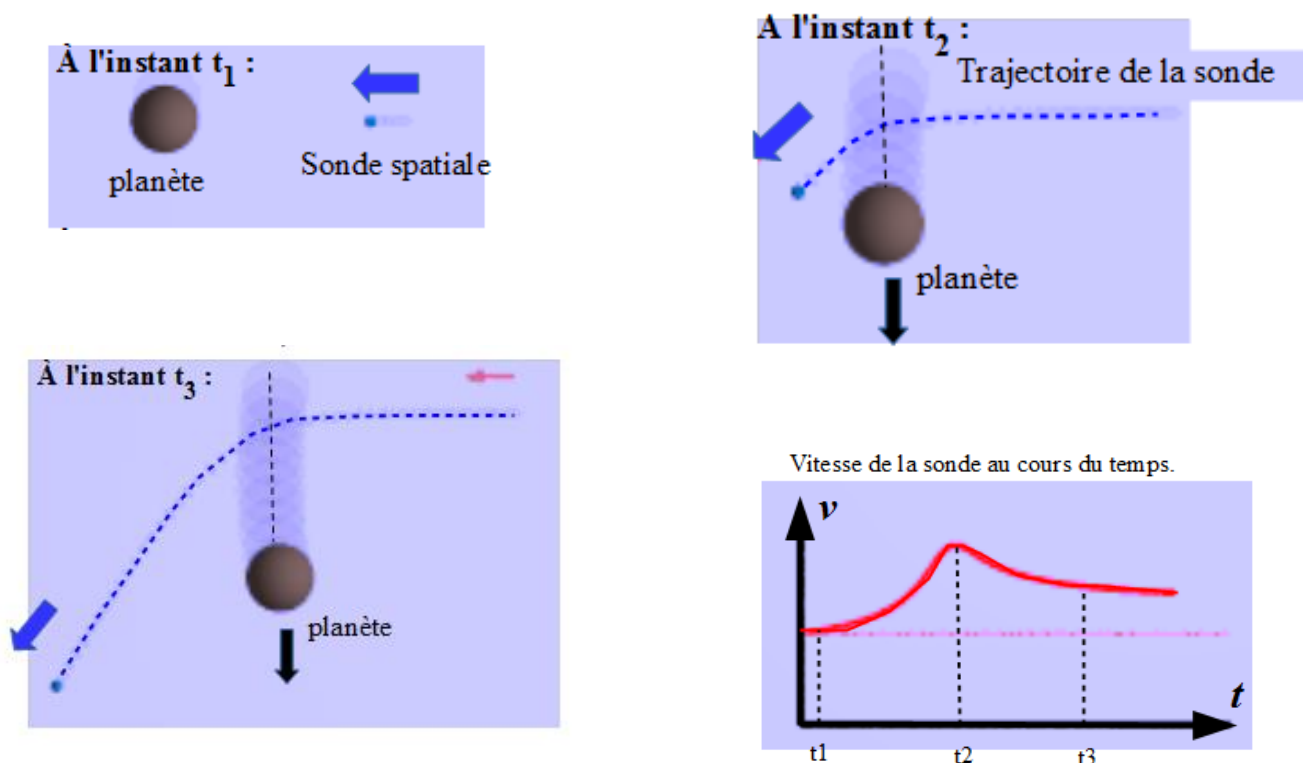
L'assistance gravitationnelle consiste à faire passer une sonde spatiale très près d'une planète, à la frôler, pour créer un « effet fronde ».

Vidéo : 2 min 04 s



Document 3 : Trajectoire et vitesse d'une sonde au cours d'une assistance gravitationnelle

Trajectoire : ensemble des positions occupées par un point d'un objet au cours du temps.



Source : schémas adaptés de [Wikipedia](https://fr.wikipedia.org)

Document 4 : Le voyage de Rosetta, une stratégie complexe

« Lorsque la sonde a été mise en orbite par le lanceur Ariane, sa vitesse par rapport au Soleil, dite vitesse héliocentrique, est égale à celle de la Terre soit 30 km/s. La sonde va frôler par la suite à trois reprises la Terre pour accélérer : sa vitesse héliocentrique va passer successivement à 33,8 km/s, 35,1 km/s et 38,7 km/s au dernier passage. L'assistance gravitationnelle de Mars, qui est mise en œuvre après le premier passage proche de la Terre, sert uniquement à modifier la trajectoire de Rosetta de manière à la faire longer à nouveau la Terre pour la deuxième assistance gravitationnelle. »

Consignes données à l'élève :

Prendre connaissance des documents et répondre aux questions.

1-Lorsqu'une sonde passe à proximité d'une planète, quels sont les effets constatés sur sa trajectoire ?

2-Lorsqu'une sonde passe à proximité d'une planète, quels sont les effets constatés sur sa vitesse ?

3-Quelle est la cause, l'origine de ces modifications ? Donner une explication.

4-D'après le doc. 3, à quel instant cette action est-elle la plus importante ? Justifier.

5-Est-ce une action d'attraction ou de répulsion ? Justifier.

6-En quoi le phénomène appelé assistance gravitationnelle (cela consiste à faire passer une sonde près d'une planète, en la frôlant) est-il intéressant dans le cas de voyage interstellaire ? Choisir.

Cela permet d'augmenter la vitesse de la sonde.	Vrai	Faux
Cela permet de diminuer temporairement la masse de la sonde.	Vrai	Faux
Cela permet d'économiser le carburant qui aurait dû être consommé par le moteur-fusée du véhicule pour obtenir le même résultat.	Vrai	Faux
Cela permet de fabriquer des lanceurs (fusée Ariane) moins puissants et plus économiques	Vrai	Faux
Cela permet de raccourcir le temps de voyage de la sonde.	Vrai	Faux

8-Combien a-t-on utilisé d'assistances gravitationnelles pour la mission Rosetta ?

9-Convertir 30 km/s en km/h.

10-Quel gain total de vitesse a-t-on obtenu, grâce aux effets de l'assistance gravitationnelle ?