Retourner à : [Mouvements et vitesse 3eme]

Activité 4 : Mouvement, vitesse et force

Rosetta, se rendre sur Chury

Supports d'activité

LA MISSION ROSETTA

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.

C'est une première. La sonde européenne Rosetta, qui navigue depuis 10 ans dans l'espace, va tenter de faire atterrir son petit robot Philae sur une comète. La mission, cherche à percer l'évolution du système solaire depuis sa naissance, les comètes étant considérées comme des vestiges de la matière primitive. Tout va se jouer en environ sept heures, à 511 millions de km de la Terre.



Le largage par Rosetta de Philae, un robot laboratoire de 100 kg se fera à 20 km de la surface de la comète. Ce seront ensuite sept longues heures d'attente avant l'atterrissage. Six milliards de kilomètres ont été parcourus avant de rejoindre la surface de la peu hospitalière comète Tchourioumov-Guérassimenko, une première dans l'histoire de l'exploration spatiale pour l'ASE.

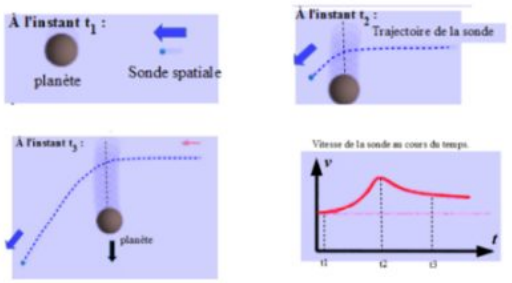
La sonde spatiale Rosetta - Source : Wikipédia

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 Rosetta

TRAJECTOIRE ET VITESSE D'UNE SONDE AU COURS D'UNE ASSISTANCE GRAVITATIONNELLE

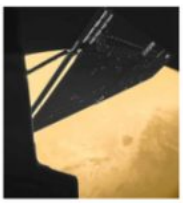
Trajectoire : ensemble des positions occupées par un point d'un objet au cours du temps.



Source : schémas adaptés de Wikipédia

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.



Autoportrait de la sonde spatiale lors du survol de Mars. Auteur : European Space Agency. Source : Wikipedia

Cela permet de réaliser des photos de la surface d'une planète.	Vrai	Faux
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

7.

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. »
Source : Wikipédia

a. Combien a-t-on utilisé d'assistances gravitationnelles pour la mission Rosetta ?
b. Que signifie « 30 km/s » ?
c. Quel gain total de vitesse a-t-on obtenu, grâce aux effets de l'assistance gravitationnelle ?

Pour aller plus loin :
Dans l'espace une sonde voyage dans le vide intersidéral en l'absence de frottements. Comment évolue son mouvement ? La sonde ralentit, conserve son mouvement, ou accélère ?
Aide : animation lien Pronote

Correction :

1) Sa trajectoire est modifiée

2) Sa vitesse est modifiée : elle augmente.

3) Elle subit l'attraction gravitationnelle de la planète, ce qui crée un effet fronde

4) Cet effet est le plus important quand elle est le plus proche de la planète (instant t2 sur les images) : cela se voit sur la courbe de la vitesse en fontion du temps, où il y a un pic (vitesse plus grande) à t2.

5) C’est une attraction car la sonde est déviée vers la planète et non repoussée.

6) Vrai / Vrai / Faux / Vrai / Vrai / Faux

7 a) 4 fois

7b) La sonde parcourt 30 km en 1 seconde

7c) Un gain de 4,9 km/s

Pour aller plus loin : la sonde conserve son mouvement

Leçon précédente
Exercices d’entrainement
Leçon suivante
Correction evaluation forces
Vous devez vous inscrire pour accéder au cours.