

Sujet 0 de l'oral de physique (exemple)

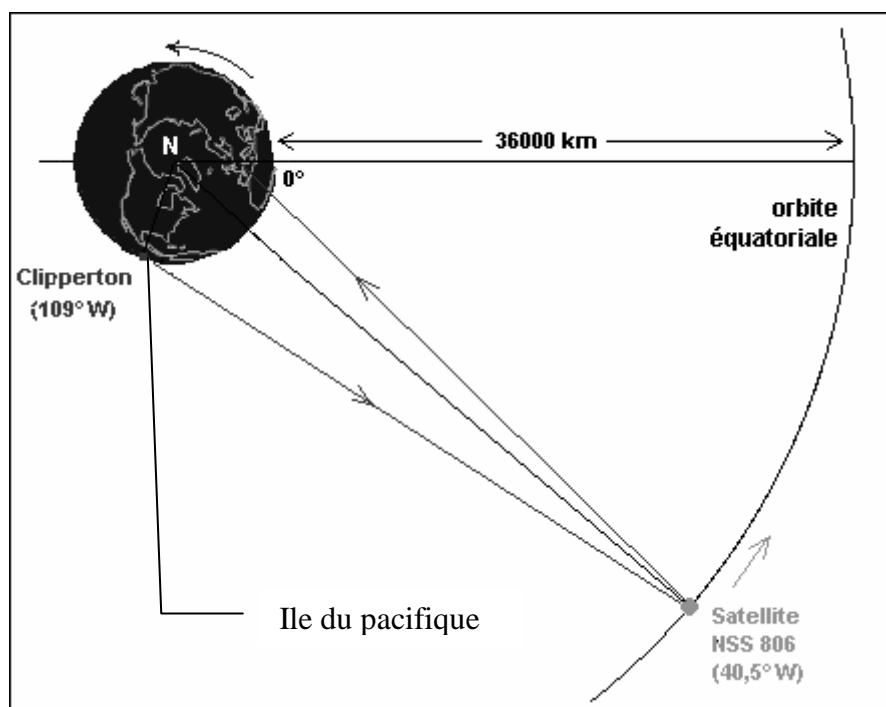
Thème n°10 : Mouvements des satellites et planètes

Force d'interaction gravitationnelle ; accélération d'un satellite ou d'une planète en mouvement circulaire uniforme ; détermination de sa vitesse et de sa période ; satellite géostationnaire ; lois de Kepler.

Introduction à bien lire : Ces documents sont un support pour vous aider à présenter votre réflexion et échanger avec le jury. Plusieurs approches vous sont proposées.

Vous avez le choix de traiter :

- une seule d'entre elles
- des parties de votre choix de 2 ou 3 d'entre elles.



Sources: <http://www.educnet.education.fr/clipperton/comm/comm1.htm> <http://www.educnet.education.fr/orbito/orb/meca/meca12.htm>



Isaac Newton (1642 - 1727)

« Deux corps quelconques s'attirent en raison directe de leur masse et en raison inverse du carré de la distance de leurs centres de gravité. »

Extrait de *Philosophiæ naturalis principia mathematica*

Lexique :

orbite équatoriale : la trajectoire du satellite se fait dans le plan de l'équateur

en raison directe : proportionnel

en raison inverse : inversement proportionnel

A] Exploitation des documents

Commentez le schéma de l'orbite d'un satellite évoluant sur une orbite équatoriale à 36 000 km d'altitude (Clipperton est une île de latitude 109° Ouest). Mettez en relation ces technologies modernes et les travaux d'Isaac Newton et de ses prédécesseurs.

Suite de cette question d'oral au verso →

B] Questions de cours

1. Donner la relation vectorielle de la force d'attraction gravitationnelle exercée par une masse ponctuelle m_A placée en A sur une masse ponctuelle m_B placée en B en vous appuyant sur un schéma.
2. A quelle condition cette relation reste-t-elle valable si les masses m_A et m_B ne sont pas ponctuelles ?
3. Pourquoi n'y a-t-il qu'une altitude pour les satellites géostationnaires ? Pourquoi ces satellites doivent-ils néanmoins corriger sans cesse leur trajectoire ?
4. Refaire un schéma très simplifié et ajouter les vecteurs force, vitesse et accélération sur le satellite.

C] Exercices

1. Choisir un référentiel et faire le bilan des forces exercées par l'extérieur sur le satellite.
2. Montrer simplement en utilisant le théorème de l'énergie mécanique que le mouvement d'un satellite en orbite circulaire est uniforme.
3. Refaire un schéma clair en ajoutant sur le satellite le repère de Frenet, les vecteurs vitesse et accélération du satellite.
4. Utiliser la seconde loi de Newton pour montrer que la vitesse du satellite peut s'exprimer par la

relation
$$\sqrt{\frac{G \cdot M_{\text{Terre}}}{R_{\text{Terre}} + h}}$$

5. Calculer la période du satellite et conclure.

Données : $M_{\text{Terre}} = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg ; $R_{\text{Terre}} = 6378$ km ; $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI