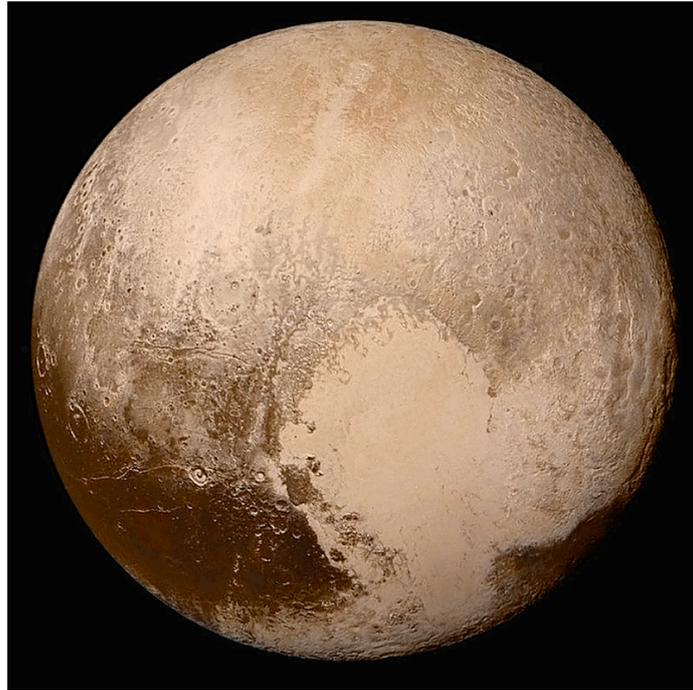


TP de Physique n°18 La trajectoire de Pluton



Photographie de la planète naine Pluton prise par la sonde New Horizons le 14 juillet 2015.

Données :

Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ u.s.i}$
 $1 \text{ u.a. (unité astronomique)} = \text{distance Terre - Soleil} = 1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$

À partir de données obtenues sur le site du Jet Propulsion Laboratory de la NASA (adresse <http://ssd.jpl.nasa.gov/?ephemerides>), on a récupéré les positions de Pluton entre l'année 1770 et l'année 2010, ce qui nous a permis de tracer sa trajectoire. On s'est placé dans le plan de la trajectoire de Pluton, qui est incliné de 17° par rapport au plan de l'écliptique.

À l'aide de ces données, répondez aux questions suivantes :

- 1) Déterminer précisément la position du Soleil.
- 2) Les données confirment-elle la deuxième loi de Kepler ?
- 3) Les données confirment-elles la loi d'attraction universelle de Newton ?
- 4) Dédire des données une estimation de la masse du Soleil.
- 5) Positionner l'aphélie et le périhélie de la trajectoire. En déduire le demi grand axe, puis la période de révolution, en utilisant la troisième loi de Kepler. La période calculée est-elle en accord avec les données ?
- 6) Calculer l'excentricité de l'ellipse décrite par Pluton, définie comme : $e = \frac{r_A - r_P}{r_A + r_P}$ (où r_A est la distance entre le Soleil et l'aphélie et r_P la distance entre le Soleil et le périhélie).
- 7) Montrer que la conservation du moment cinétique implique la relation $r_A v_A = r_P v_P$. Cette relation est-elle confirmée par les données ?

