

Planètes et ajustements

Inspiré du sujet 008

Exercice 1

On donne, pour chaque planète du système solaire, sa période de révolution T et le rayon de son orbite a considérée comme circulaire.

Le but de l'exercice est de retrouver la troisième loi de Kepler en établissant empiriquement une relation entre la période de révolution et le rayon de l'orbite.

Planète	a en mètres	T en seconde
Mercure	$5,79 \times 10^{10}$	$7,6 \times 10^6$
Vénus	$1,08 \times 10^{11}$	$1,94 \times 10^7$
Terre	$1,49 \times 10^{11}$	$3,16 \times 10^7$
Mars	$2,28 \times 10^{11}$	$5,94 \times 10^7$
Jupiter	$7,78 \times 10^{11}$	$3,74 \times 10^8$
Saturne	$1,42 \times 10^{12}$	$9,30 \times 10^8$
Uranus	$2,87 \times 10^{12}$	$2,66 \times 10^9$
Neptune	$4,50 \times 10^{12}$	$5,20 \times 10^9$
¹ Pluton	$5,91 \times 10^{12}$	$7,82 \times 10^9$

À l'aide d'un tableur établir empiriquement une relation entre la période de révolution et le rayon de l'orbite. On pourra représenter graphiquement le nuage de points $M_i(T_i^n; a_i^m)$ avec n et m deux entiers à déterminer empiriquement..

Correction

- On utilise un tableur, OpenCalc de la suite OpenOffice <http://fr.openoffice.org/>, on réalise la feuille de calculs http://akbida.free.fr/ressources/epreuve_pratique/sujet008.ods.

On reproduit le tableau fourni.

On crée des barres de défilement qui permettront de faire varier les entiers n et m entre 1 et 5.

On calcule respectivement dans les colonnes **D** et **E** T^n et a^m

On représente le nuage de points à l'aide de l'assistant graphique.

On peut tracer la droite de régression linéaire. Sélectionner le graphique à l'aide d'un double clic puis cliquer sur le menu Insertion>Statistiques >Régression linéaire.

On fait varier maintenant les entiers n et m jusqu'à ce que la régression linéaire et le nuage de points coïncident.

- On obtient un résultat satisfaisant pour T^2 et a^3 , il semble que T^2 et a^3 soient proportionnels.

On peut, dans la colonne **F**, calculer le rapport $\frac{a^3}{T^2}$ pour vérifier s'il s'agit d'une constante.

On obtient alors la troisième Loi de Kepler $\frac{a^3}{T^2} = k$ avec k une constante.

¹D'après l'UIA, Pluton n'a plus le statut de planète mais celui de planète naine.