**MPS Astronomie**

**Comment déterminer la période de révolution des satellites de Jupiter ?**  **Activité 2 E : Traitement des données issues des photos avec le tableur Excel**

Ouvrir avec Excel votre fichier de mesures ou le fichier fourni « 2\_Mesures-Jupiter-eleve-demi-rempli.xlsx ».

À l’intérieur on trouve une série de mesures de distances entre Jupiter et ses différents satellites. Ces mesures ont été réalisées à l’aide de Mesurim.

1. **Uniformiser les échelles avec Excel**

Les images utilisées n’avaient pas toutes la même échelle.

Question 1 : Comment le voit-on ? ………………………………………………………………………….

Question 2 : Calculer le rapport du diamètre du Jupiter mesuré de la ligne 2 et de celui de la ligne 6 :

…………………………………………………………………………………………………………………….

Pour avoir la distance entre le centre du satellite et le centre de Jupiter il faut ajouter le demi-diamètre de Jupiter à la distance mesurée. Comme on a pris des distances algébriques (positive ou négative), il faut soit ajouter le demi-diamètre quand la valeur est positive soit le retrancher quand la valeur est négative. De plus pour uniformiser les échelles des images utilisées, on divise chacune des distances mesurées par le diamètre mesuré de Jupiter :

* Dans la cellule L2 entrer la formule

 =SI(SIGNE(C2)=1;(ABS(C2)+$B2/2)/$B2;-(ABS(C2)+$B2/2)/$B2)

Tirer cette formule sur la colonne L.

* Effectuer le même type d’opérations pour les autres distances (colonnes M ; N et O).
* Dans les cases correspondant aux cases qui étaient vides (cas où les 4 satellites n’étaient pas visibles sur la photo), effacer les valeurs -0,500 qui sont apparues du fait d’avoir tiré les formules.
1. **Courbes d'interpolation pour déterminer périodes et distances des satellites de Jupiter**

Dans le fichier Excel, ouvrir en bas le second onglet, la feuille de calcul nommée « courbes si exploit. avec Excel».

Les quatre satellites de Jupiter se nomment (du plus proche au plus éloigné de Jupiter) Io, Europe, Ganymède et Callisto.

Les satellites ont des trajectoires elliptiques quasi-circulaires autour de Jupiter. Ils vont donc périodiquement se retrouver à la même distance apparente de Jupiter (cf : « schéma de profil » du mouvement des satellites que vous avez tracé si vous avez fait l’activité zéro).

En mathématiques et en physique on utilise les fonctions cosinus ou sinus pour représenter des phénomènes périodiques. Les fonctions utilisées ici pour modéliser l’évolution de la distance apparente sont de la forme

$$f\left(t\right)= D ×sin\left(\frac{2π×t}{T}+ phi\right)$$

Question 3 : À l’aide des curseurs, modifier les valeurs de D (amplitude), T et phi. Les courbes d’interpolation apparaissent.

Quelle est l’influence de D sur la courbe ? ……………………………………………………………………..

Quelle est l’influence de T sur la courbe ? ……………………………………………………………………..

Quelle est l’influence de phi sur la courbe ? ……………………………………………………………………

* Rectifier doucement les trois curseurs bleus pour déterminer la courbe qui permet de décrire le mouvement du satellite dont la trajectoire est la plus éloignée de Jupiter.
* Colorier en bleu tous les points correspondant au satellite le plus éloigné, situés sur la courbe précédente.
* Reproduire la même démarche avec les trois autres satellites.
* Pour chacun des satellites déterminer la distance qui le sépare du centre de Jupiter (en diamètres de Jupiter) ainsi que la période en jours de l'orbite.
* Vérifier vos mesures par une recherche sur internet.