**MPS Astronomie**

**Comment déterminer la période de révolution des satellites de Jupiter ?**  **Activité 2 G : Traitement des données issues des photos avec le logiciel GeoGebra 5.0**

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 du logiciel Mesurim sur des photos et sont exprimées en pixels.

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) puis étendez la à toute la colonne.

- Effectuer le même type d’opérations pour les distances des autres satellites (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. **Exporter les valeurs dans Géogébra (version 5.0)**

Pour exporter les valeurs dans GeoGebra, il faut :

* Sélectionner les colonnes L à O du fichier Excel®. Cliquer droit. Copier.
* Aller dans la colonne P du fichier Excel ®. Cliquer droit puis « collage spécial » et « valeurs ».
* Sélectionner les colonnes P à S. Cliquer sur rechercher puis remplacer. Changer les « , » par des « . ».
* Sélectionner les valeurs dans les colonnes P à S. Cliquer droit puis Copier.
* Ouvrir avec GeoGebra 5, le fichier nommé *satellites de Jupiter Eleve.ggb*. Coller les valeurs dans les cases des colonnes B à E du tableur, lignes 2 à 41. (Si le tableur n’apparaît pas : Aller dans l’onglet « affichage » choisir « tableur »).
1. **Création des points dans GeoGebra (version 5.0) et premier ajustement des courbes d’interpolation**

Toujours dans la partie tableur du fichier GeoGebra :

* Sélectionner la colonne A, puis en appuyant sur la touche Ctrl et sans la relâcher, sélectionner la colonne B. Avec l'icône traitant les listes, créer une liste de points.

Observer les points sur la partie graphique.

Zoomer à la molette de la souris, sélectionner les points A, B, C, …jusqu’à I et les colorier en rouge (aide : allez dans les propriétés d point).

Faire varier les curseurs rouges Amplitude1, T1 et phi1 pour que la courbe rouge passe bien par les premiers points A, B, C, … jusqu’à I.

* Répéter l'opération précédente avec la colonne A et la colonne C, en utilisant les curseurs verts Amplitude2, T2 et phi2.
* Enfin reprendre la même démarche avec les colonnes A et D (courbe bleue) puis A et E (courbe violette).
1. **Rectification des courbes d'interpolation**

Les satellites ont des trajectoires elliptiques autour de Jupiter. Ils vont donc périodiquement se retrouver à la même distance de Jupiter. En mathématiques et en physique on utilise les fonctions cosinus ou sinus pour représenter des phénomènes périodiques. Les fonctions utilisées ici sont de la forme

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

Question 3 : Quelle est l’influence de « Amplitude » sur la courbe ? …………………………………………

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

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

* Sur la partie graphique, rectifier doucement les trois curseurs violets pour déterminer la courbe qui permet de décrire le mouvement du satellite dont la trajectoire est la plus éloignée de Jupiter.
* Colorier en violet tous les points correspondant au satellite le plus éloigné, situés sur la courbe précédente.
* Reproduire la même démarche avec les trois autres satellites.
1. **Interprétation des données :**

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

Pour chacun des satellites, déterminer le demi grand axe de l'ellipse qu'il décrit autour de Jupiter (en diamètres de Jupiter) ainsi que la période en jours de l'orbite.

Noter vos valeurs.

Faire une recherche internet pour avoir les valeurs communément admises.

Comparer vos mesures et conclure.