

# Thème univers

## Physique TP

### TP2 : mesure de la vitesse de la lumière



#### A Introduction

Jupiter, la plus grosse planète du système solaire possède au moins 63 satellites naturels. Les plus gros, connus depuis Galilée, s'appellent Io, Europe, Ganymède et Callisto. Le schéma montre les positions de ces satellites vus de la Terre à travers un télescope et vu de dessus pour voir leurs orbites.



En 1676 ,l'astronome danois Olaüs RØMER prouve que la vitesse de la lumière n'est pas infinie mais seulement très grande . Il constate que la période de rotation des satellites de JUPITER varie légèrement au cours de l'année à cause de la variation de distance entre JUPITER et la TERRE . Il constate donc que la lumière met un temps plus grand pour parcourir une distance plus grande.

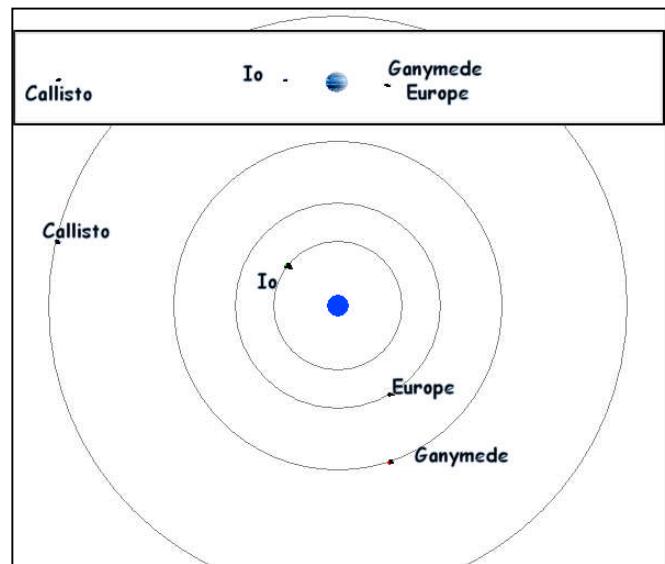
#### B- Mesures d'Olaüs RØMER

Nous allons donc refaire les mesures de RØMER en choisissant 2 dates pour lesquelles la distance Terre-Jupiter varie beaucoup. Voir schéma.

Ouvrir le logiciel « JupMoons.exe » un télescope virtuel qui permet d'observer Jupiter et ses satellites. Indiquer votre nom.

##### Configuration des options :

- file/features (cocher toutes les options)
- Dans la fenêtre top view : view/show eclipse zone.
- Réglage du timing : file timing observation step : 0.005 h ; animation steps 0.05h et animation time 10
- 1ere date d'observation : Choisir n'importe quel jour début mars 2008 : file/observation date/set date time.



#### 1- Mesure de la période de rotation de IO autour de jupiter

- Cliquer sur un satellite pour repérer lequel est IO puis zoomer 400x
- Pour démarrer l'animation, cliquer sur le bouton Cont. L'animation s'arrête dès qu'un satellite passe dans l'ombre ou sort de l'ombre de Jupiter. Arrêter l'animation dès que Io entre dans l'ombre de Jupiter.
- Relever la date exacte en jour julien (jul. Day)

(Le jour julien (JJ ou JD en anglais pour Julian Day) est le temps qui s'est écoulé depuis midi du 1er janvier 4713 av. J.-C. selon le calendrier julien proleptique ou le 24 novembre 4714 av. J.-C. selon le calendrier grégorien proleptique, exprimé en jours décimaux.)

- Relancer l'animation, jusqu'à ce que Io revienne dans la même position au bout d'un tour.
- Relever la date exacte en jul. Day
- Trouver la période de révolution du satellite en jour. Comparer avec celle donnée par des mesures précises  $T = 1.769861$  j .
- Cliquer sur record, la première date de l'immersion de Io dans l'ombre de Jupiter est enregistrée.

#### 2- Mesure de la date d'immersion de Io dans l'ombre de Jupiter quelques mois plus tard quand Jupiter est plus proche de la Terre

- Se placer vers fin mai 2008. (file/observation date/set date time.)
- Lancer l'animation jusqu'à ce que Io passe de nouveau dans l'ombre de Jupiter.
- Relever la date exacte en jour julien (jul. Day)
- Enregistrer (record)

#### 3- Calculs

- Combien de jours se sont écoulés la première date enregistrée et celle-ci ?
- Combien de fois Io a-t-il fait le tour de Jupiter depuis cette première date ( période d'IO,  $T = 1.769861$  j ). On devrait trouver un nombre parfaitement entier pourquoi n'est-ce pas le cas ?
- Combien de temps (en min puis en s) l'immersion d'IO arrive-t-elle plus tôt que prévu ? Pourquoi arrive-t-elle plus tôt que plus tard ?
- Relever les distances de Jupiter à la Terre (km et ua) dans les 2 cas : file/observation date/view print save event
- En déduire une valeur de la vitesse de la lumière.
- Trouver la précision de la mesure par rapport à la valeur exacte de  $c = 3 \times 10^8$  m/s
- Trouver ce que représente une ua (unité astronomique).

