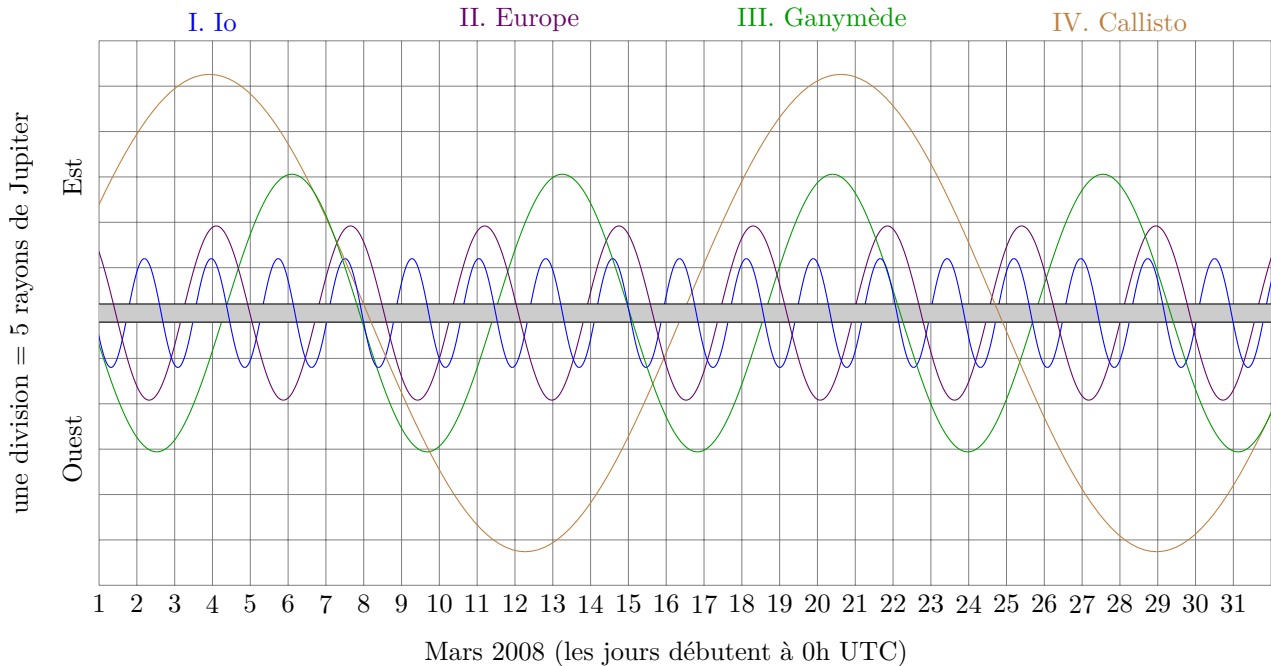


Les satellites de Jupiter

On considère quatre des satellites de Jupiter : leur position sur le fond du ciel, vues de la Terre, sont indiquées sur le diagramme ci-dessous.



Constante de gravitation

$$\mathcal{G} = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$$

Rayon de Jupiter

$$R_J = 7,16 \times 10^7 \text{ m}$$

Masse du Soleil

$$M_S = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

Période de révolution de la Terre autour du Soleil

$$1 \text{ an} = 365 \text{ jours}$$

Période de révolution de Jupiter autour du Soleil

$$11,9 \text{ ans}$$

Distance moyenne Terre–Soleil

$$1 \text{ UA} = 1,49 \times 10^{11} \text{ m}$$

Distance moyenne Jupiter–Soleil

$$5,2 \text{ UA}$$

On émet les hypothèses suivantes : les trajectoires sont circulaires et contenues dans le même plan équatorial, Jupiter et les satellites sont homogènes et sphériques, on néglige l'attraction gravitationnelle du Soleil et celle des autres planètes et satellites.

1. Faire un schéma précis représentant Jupiter et les quatre satellites.
2. Est-il légitime d'assimiler Jupiter et le centre de masse du système constitué de Jupiter et ses satellites ?
3. Déterminer les rayons des quatre orbites, ainsi que les quatre périodes. À quelle approximation près la troisième loi de Képler est-elle vérifiée ?
4. Peut-on déterminer la masse de Jupiter ?
5. Quelles sont les hypothèses les moins plausibles ? Toute affirmation doit être justifiée numériquement.
6. À quelles dates y a-t-il conjonction (alignement des 4 satellites) ? Risque-t-il d'y avoir collisions entre certains de ces satellites ?

Il sera accordé une grande importance aux qualités d'exposition. Le candidat est invité, dès le début de son passage au tableau, à présenter le sujet préparé de manière ordonnée et argumentée.