

**4-3**

*Rallye mathématique de la Sarthe 2008/2009*

*Vendredi 5 juin 2009*

*Finale : énoncé*

**Atelier n°4**

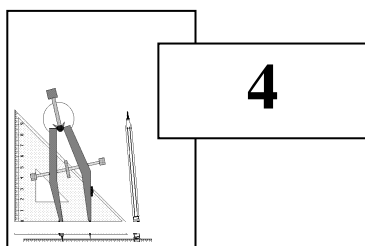
## Maquette du système jovien

L'année 2009 est l'année mondiale de l'astronomie, AMA09.

Le choix de 2009 est motivé par la mémoire de la première observation du ciel avec une lunette par Galilée en décembre 1609. Il observe alors la Lune, comme personne avant lui ne l'avait observée et il fait des découvertes extraordinaires : « ... l'on voit que la Lune n'est pas d'une surface égale, lisse et polie comme beaucoup de gens le croient d'elle, mais au contraire qu'elle est pleine d'éminences et de cavités, semblables aux monts et aux vallées qui sont disséminés sur la surface de la Terre ».

Les mois de janvier et février qui suivirent furent consacrés à l'observation de Jupiter. C'est sur ce sujet que vous allez faire un exercice dont les questions vous seront données à l'atelier 4. Envoyez des élèves de votre classe à cet atelier pour savoir ce qu'il faut faire.

\* jovien est l'adjectif qui signifie « de Jupiter », de même que terrien veut dire « de la Terre »



## Maquette du système jovien\*

Lisez attentivement les panneaux où vous trouverez des renseignements indispensables pour le travail qui va vous être demandé.

Sur le terrain vous pouvez voir une maquette du système jovien : Jupiter et les quatre satellites galiléens à un instant T. Jupiter et les satellites sont repérés chacun par un petit panneau. Allez les observer.

1) Calcul de l'échelle k utilisée pour faire cette maquette.

Il suffit de mesurer sur la maquette une distance entre un des satellites et Jupiter et de la comparer avec la distance réelle.

*Indication : arrondir pour écrire l'échelle sous la forme  $1/10^n$*

2) Votre classe va travailler sur IO.

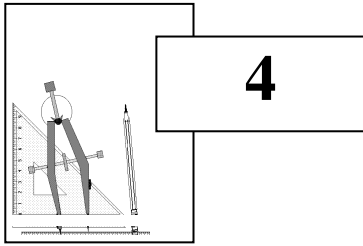
a- A l'échelle de cette maquette, quel serait le diamètre de Jupiter ? Quel serait le diamètre de IO ? Exprimer les résultats dans l'unité qui vous semble la plus adaptée.

b- On considère que les satellites décrivent des orbites circulaires autour de Jupiter ; sur la maquette, on considère qu'ils se déplacent dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Vous devez trouver et appliquer une méthode simple pour placer votre fanion là où se trouverait IO sur la maquette, à l'instant T+ 5 heures.

Expliquez votre méthode. Indiquez vos calculs et résultats. Placez votre fanion.

	Diamètre (Km)	Rayon Orbital (Km)	Période (jours)
JUPITER	71 500		
<b>IO</b>	3 643	421 800	1,769
EUROPE	3 122	671 000	3,551
GANYMEDE	5 262	1 070 400	7,155
CALLISTO	4 821	1 882 700	16,689

- **jovien** est l'adjectif qui signifie « de Jupiter », de même que terrien veut dire « de la Terre »
- **rayon orbital** : rayon du cercle décrit par le satellite autour de Jupiter.
- **période** : temps mis par le satellite pour faire un tour.



*Rallye mathématique de la Sarthe 2008/2009*

*Vendredi 5 juin 2009*

*Finale : feuille réponse*

*Atelier n° 4*

---

*Classe :*

*Collège :*

---

Calcul de l'échelle k de cette maquette.

Sur la maquette la distance IO/Jupiter est .....

Calcul à effectuer :

Résultat : l'échelle de la maquette est .....

---

a- diamètre de Jupiter sur la maquette :

Calcul :

Résultat :

Diamètre de IO sur la maquette :

Calcul :

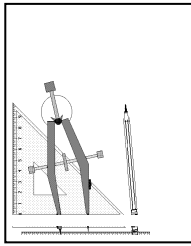
Résultat :

b- Recherche de la position de IO à l'instant T + 5 heures

Méthode :

Calculs :

Résultat :



4

Rallye mathématique de la Sarthe 2008/2009

Vendredi 5 juin 2009

Finale **CORRECTION**

Atelier n° 4

Calcul de l'échelle k utilisée pour faire cette maquette.

Sur la maquette la distance IO/Jupiter est **4,2 mètres**

Calcul à effectuer : **il faut des unités cohérentes**

**4,2 m sur la maquette représentent 421 800 000 m dans la réalité**

**L'échelle est donc  $4,2 / 421\,800\,000$  ou  $42 / 4\,200\,000\,000$  ou  $1 / 100\,000\,000$**

**Résultat : l'échelle de la maquette est « un cent millionième » ou  $1/10^8$  (ou  $10^{-8}$ )**

a- diamètre de Jupiter sur la maquette :

Calcul :  **$71\,500\text{ km} = 71\,500\,000\text{ m} = 7,15 \cdot 10^7\text{ m}$**

**Sur la maquette :  $7,15 \cdot 10^7 / 10^8 = 7,15 \cdot 10^{-1} = 0,715\text{ m} = 71,5\text{ cm}$**

**Résultat : le diamètre de Jupiter sur la maquette est de 71,5 cm.**

Diamètre de IO sur la maquette :

Calcul :  **$3\,643\text{ km} = 3\,643\,000\,000\text{ mm} = 3,643 \cdot 10^9\text{ mm}$**

**Sur la maquette :  $3,643 \cdot 10^9 / 10^8 = 3,643 \cdot 10^1\text{ mm} = 3,642\text{ cm}$**

**Résultat : le diamètre de IO sur la maquette est de 3,6 cm environ**

b- Position de IO à l'instant T + 5 heures

**Méthode : La méthode la plus simple sera de calculer l'angle du déplacement : rotation de centre Jupiter et de rayon 4,2 m**

**Calculs :  $360^\circ$  pour 1,769 jours soit  $1,769 \times 24 = 42,456$  heures**

**Ou  $X^\circ$  pour 5 heures**

**Donc  $X = 5 \times 360 / 42,456$      $X = 42^\circ$  environ**

**Résultat : en 5 heures, Io a tourné de  $42^\circ$  et est toujours à la même distance de Jupiter**