

Projet Comenius « En orbite avec Europa »

Auteur : André Debackère

andre.debackere@free.fr

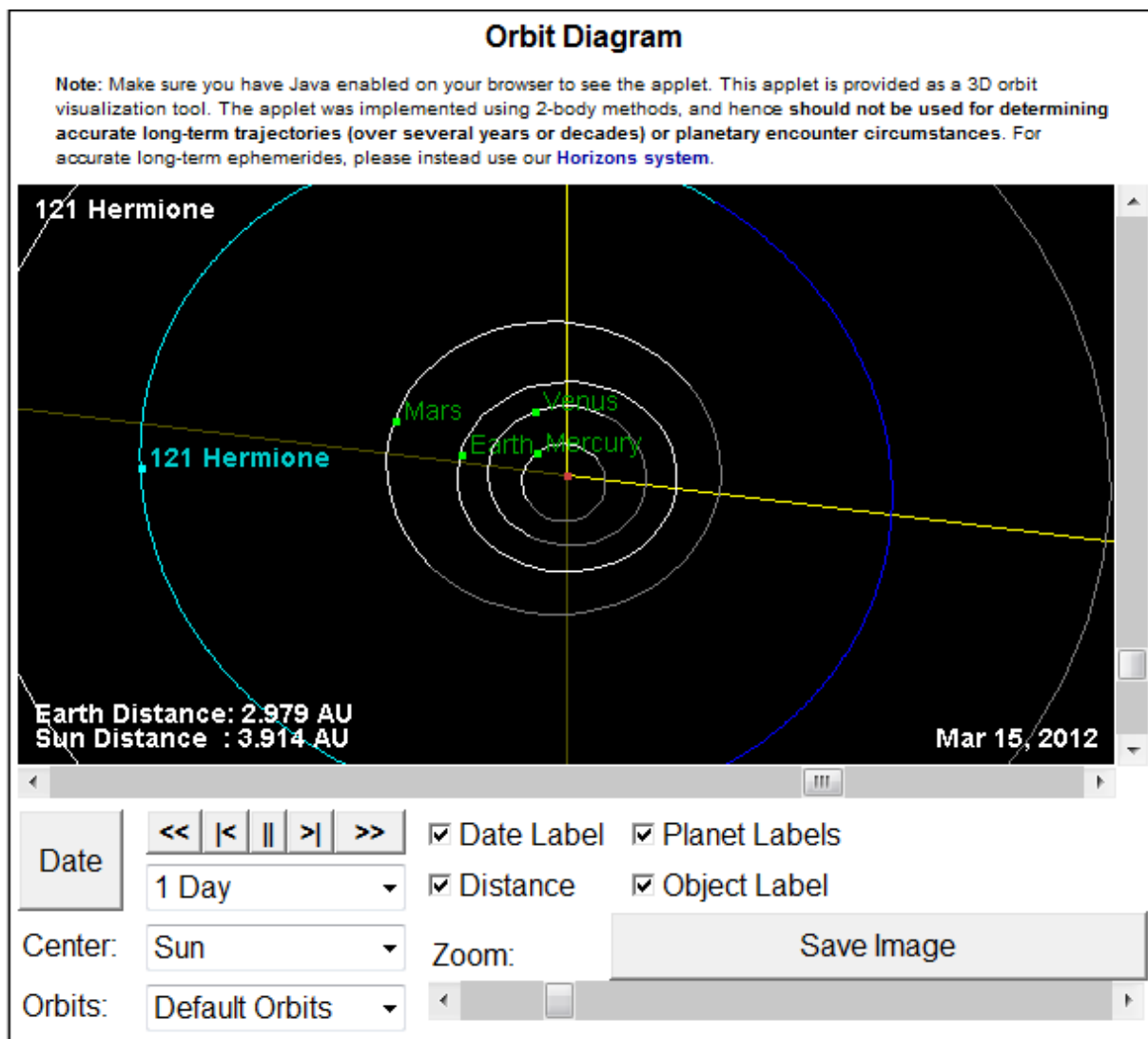
Vitesses

Utilisation des observations du groupe Comenius du 15 mars 2012

Cible : Hermione

1) Vitesse angulaire

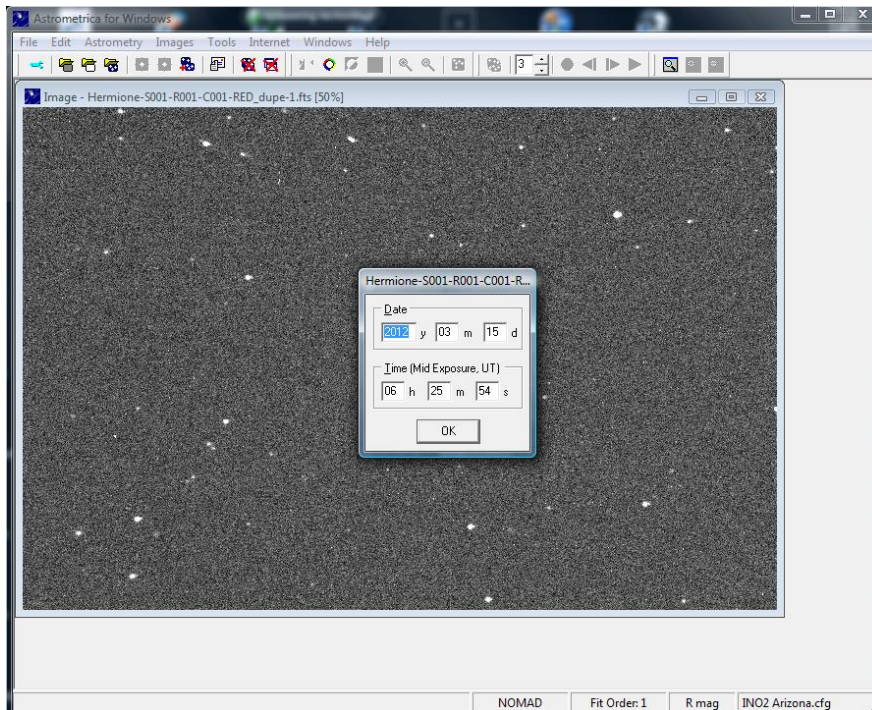
<http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=Hermione;orb=1;cov=0;log=0;cad=0#orb>



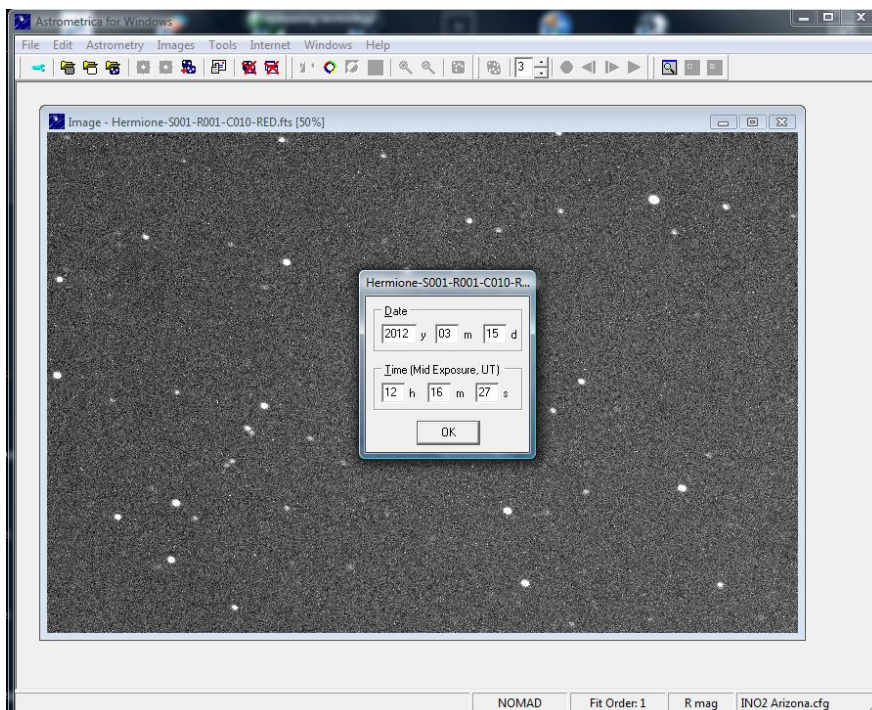
Nous remarquons qu'Hermione est presque à l'opposition ce qui est favorable au calcul de vitesse.

a) Calcul de la durée de l'observation entre la première et la dernière image:

Ouverture de la première image dans Astrometrica



Puis la dernière image.



Notez "mid time exposure" pour les 2 images

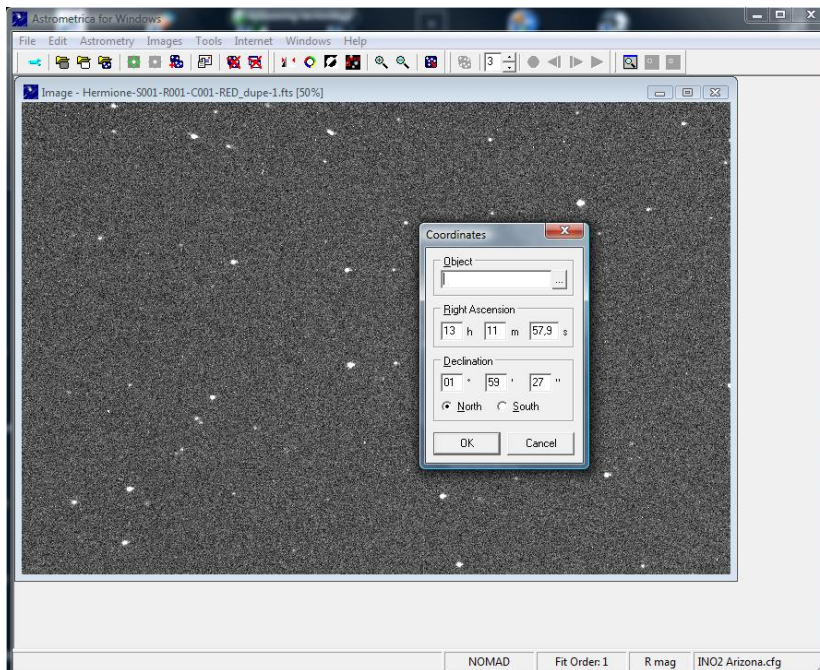
Pour la première image : 06h 25m 54s et pour la dernière image : 12h 15m 27s

Durée 5h 49m 33s soit **349.55 minutes**

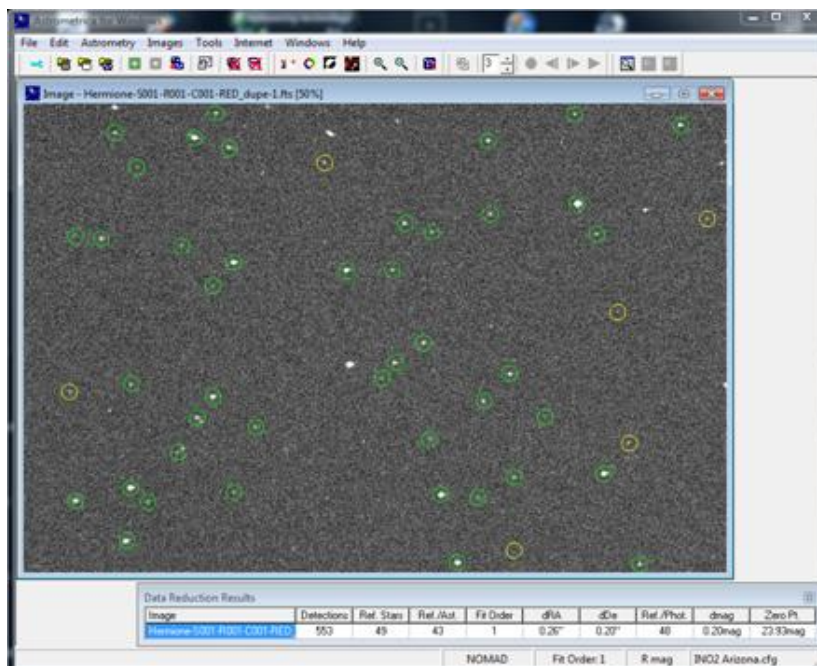
b) Maintenant passons à l'astrométrie.

Pour commencer il faut savoir où se trouve l'astéroïde observé, cliquez sur « OK » pour les 2 images, puis cliquez sur l'onglet « Tools » puis sur « Blink Images », vous voyez l'astéroïde bouger tandis que les étoiles du champ restent fixes.

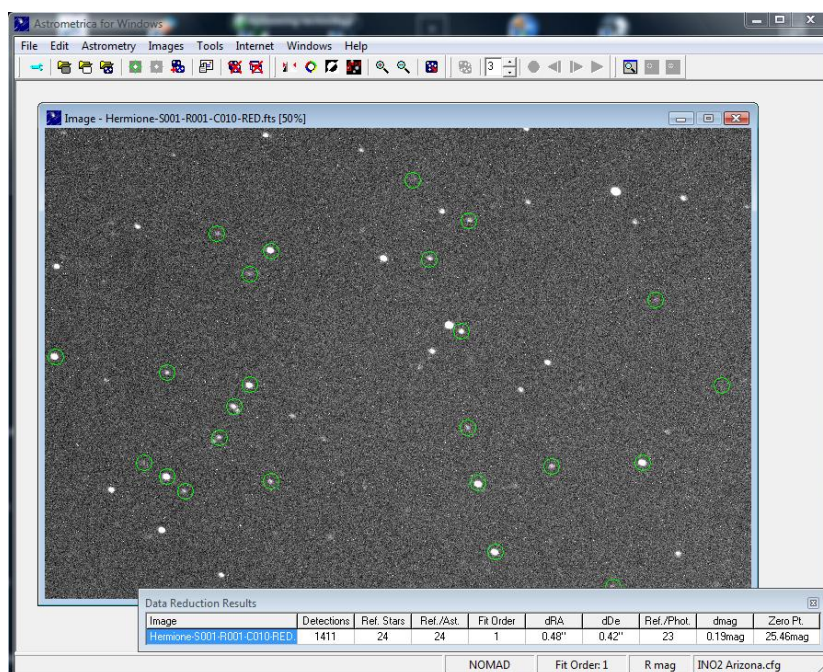
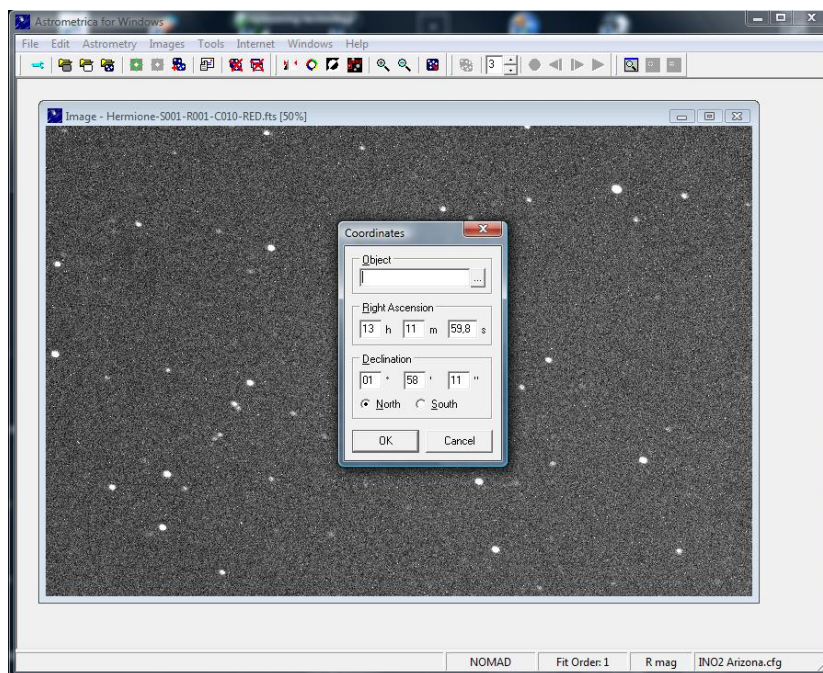
L'astéroïde Hermione ayant été identifié, fermez l'animation, ouvrez l'onglet « Astrometry » puis cliquez sur « Data Reduction », une fenêtre intitulée « Coordinates » s'ouvre cliquez sur « OK ».



Le logiciel recherche les étoiles du champ figurant dans le catalogue que vous avez sélectionné dans les « settings », ici le catalogue « NOMAD »

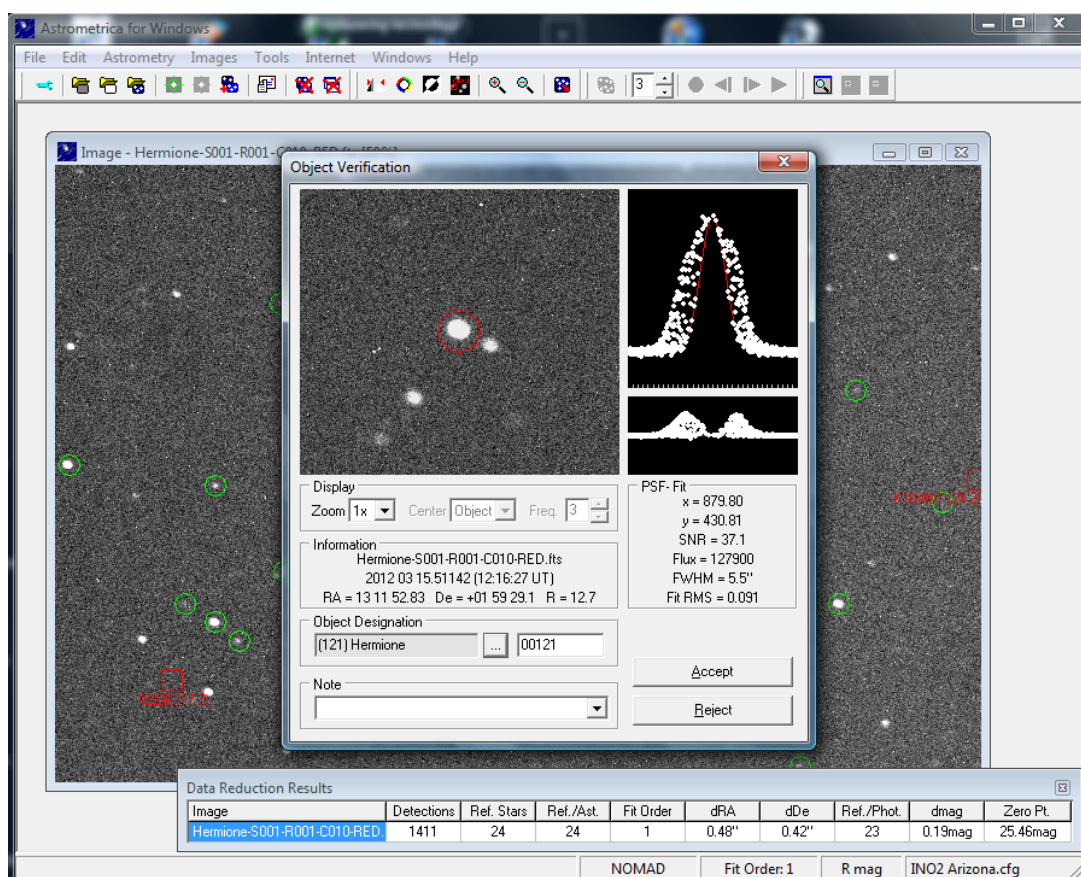
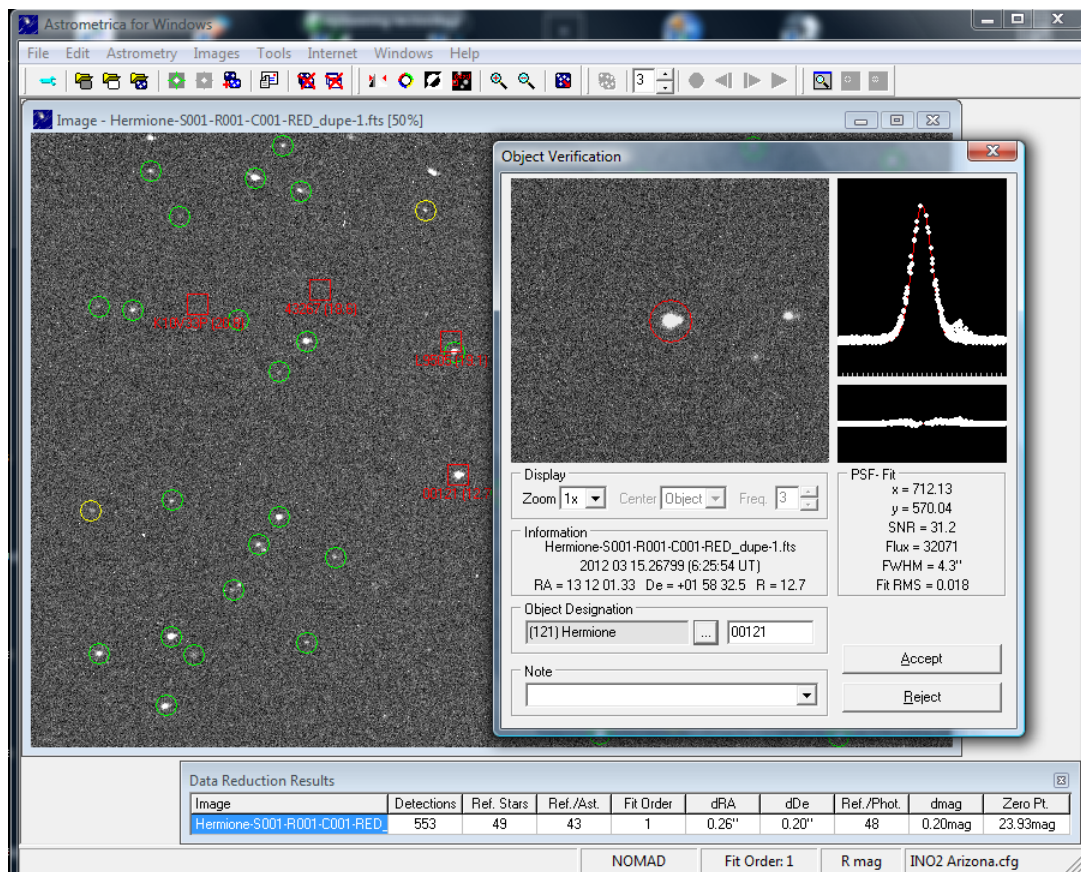


Faites de même pour la seconde image.

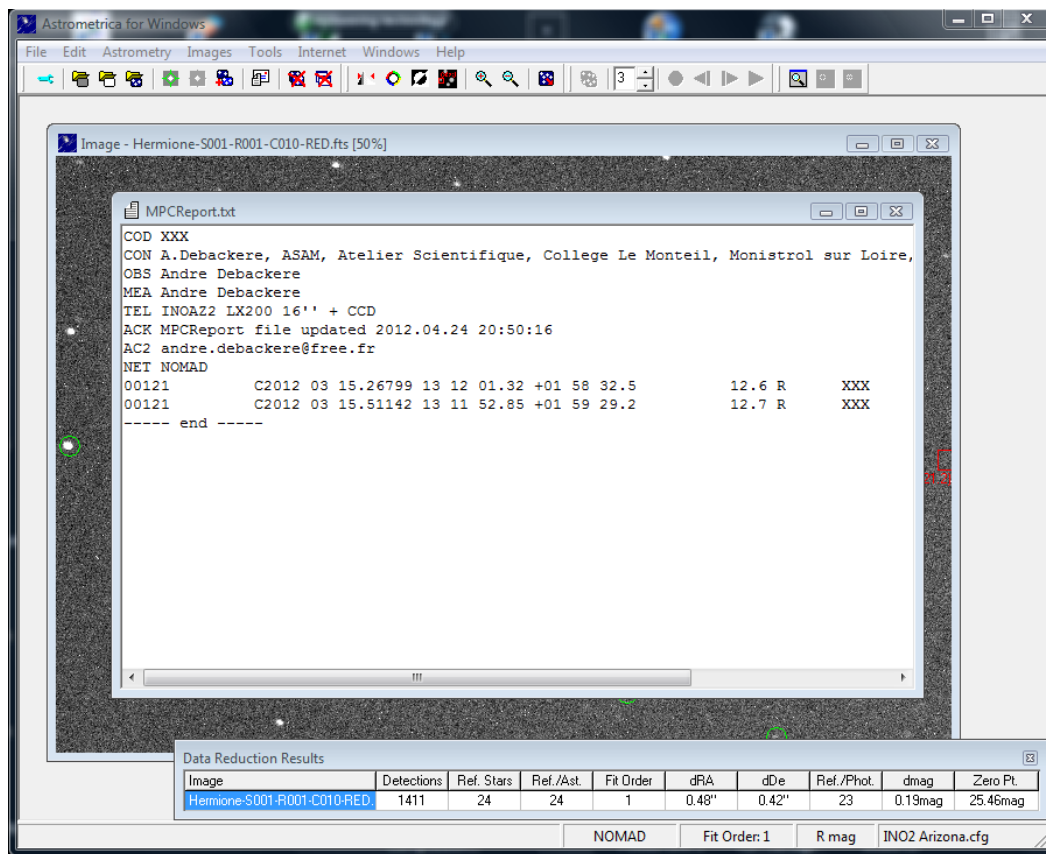


Ensuite il vous suffit de cliquer sur l'astéroïde puis sur le bouton « Object Designation » ceci pour la première image et pour la deuxième image.

Le logiciel reconnaît Hermione, cliquez ensuite sur « Accept » puis validez.



Vos mesures sont enregistrées. Pour les visualiser ouvrez l'onglet « File » puis cliquez sur « View Photometry File »



Dans le "MPC report" vous pouvez lire :

Ascension droite d'Hermione (1ère image) 13h 12min 01.32s

Ascension droite d'Hermione (2ème image) 13h 11min 52.85s

Différence AD : 8.47s à convertir en angle (24h / 360°)

<http://pgi.pagesperso-orange.fr/utiles.htm#chd>

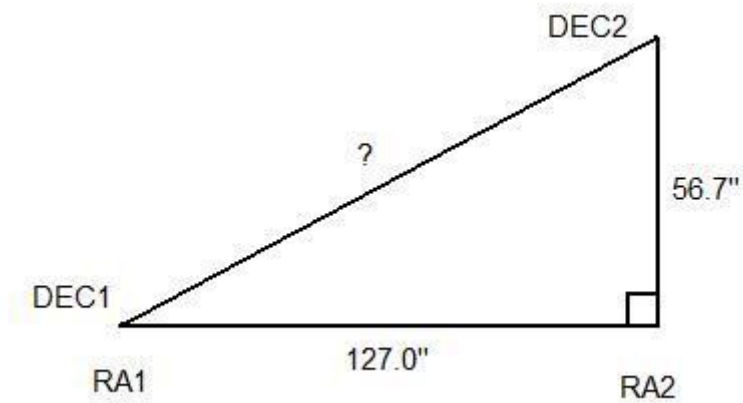
8.47s correspondent à 0.0352917° soit **127.0"**

Declinaison of Hermione (first image) +01°58'32.5"

Declinaison of Hermione (last image) +01°59'29.2"

Différence D: 56.7"

En supposant plane la petite portion de sphère céleste concernée et en appliquant le théorème de Pythagore



nous obtenons un déplacement angulaire de $138.7''$.

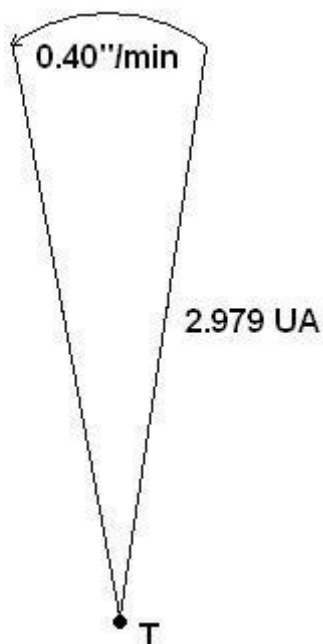
Hermione a donc parcouru $139.1''$ en 349.55 minutes

Soit une **vitesse angulaire** de **$0.40''/\text{min}$**

Le MPC (<http://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html>) donne $0.38''/\text{min}$ à la date d'observation.

2) vitesse linéaire

Le JPL donne la distance à la Terre le 15 mars 2012 : 2.979 UA



$0.40''/\text{min}$ soit $24''/\text{h}$

L'astéroïde balaye un angle de 360° pour parcourir la circonférence

$360^\circ = 1296000''$

Temps mis par l'astéroïde pour parcourir la circonférence

$$t = 1296000/24 \text{ soit } t = 54000 \text{ h}$$

Longueur de la circonférence : $2 \pi R$

$$d = 2 \pi \times 2.979 \text{ soit } d = 18,7 \text{ UA soit } 2797,5 \times 10^6 \text{ km}$$

vitesse de l'astéroïde

$$v = d / t \text{ soit } v = 2797,5 \times 10^6 / 54000 \text{ c'est-à-dire } 51805.6 \text{ km/h}$$

$$v = 14,4 \text{ km/s}$$

L'astéroïde et la Terre tournent autour du Soleil



La vitesse calculée plus haut à partir d'images prises depuis la Terre est donc une vitesse relative.

La Terre se déplace sur son orbite à

En supposant l'orbite terrestre circulaire de rayon 1 UA (149 598 000 km)

La distance parcourue est donc de $2 \pi R$ soit $939,95 \times 10^6 \text{ km}$ en 1 an

$$365 \times 24 = 8760 \text{ h}$$

Sa vitesse réelle est donc

$$2 \times \pi \times 149\,598\,000 / 365 \times 24 \times 3600$$

$$942,5 \times 10^6 / 8760 = 107300,5 \text{ km/h}$$

Ou encore 29,8 km/s

La **vitesse réelle** de l'astéroïde Hermione est donc de $29,8 - 14,4 = 15,4$

Soit **15,4 km/s**