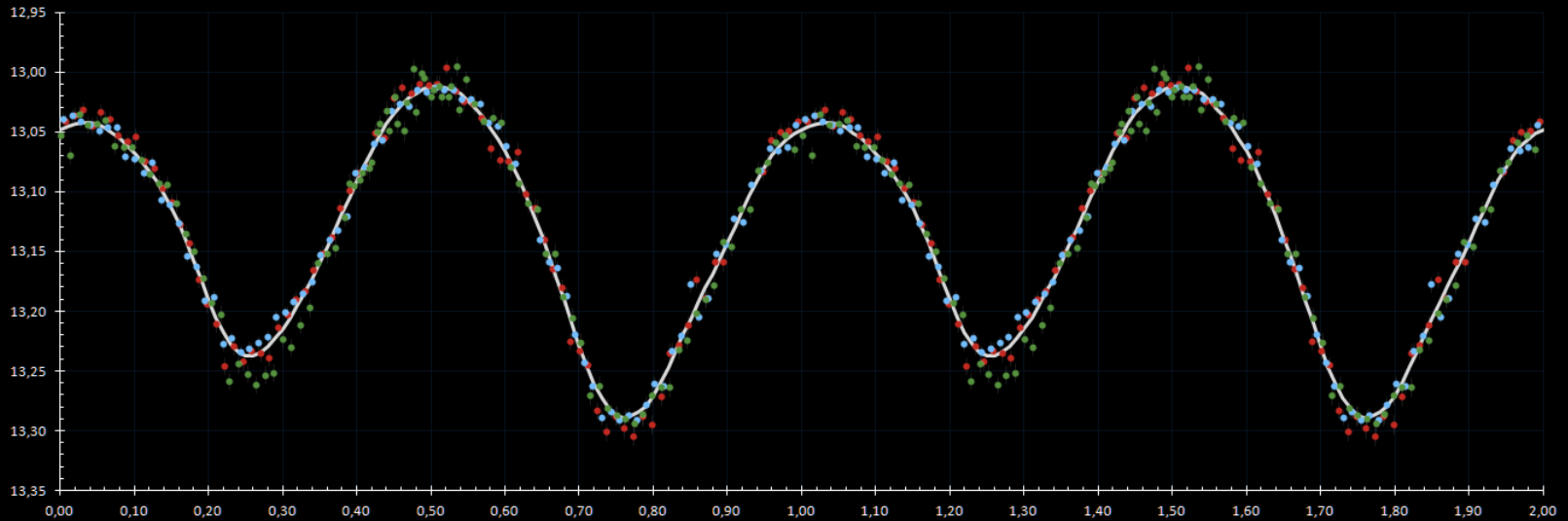


Photométrie

Interprétation des mesures



Les exoplanètes

Exoplanètes

- > Contraintes **techniques** : recherche de la meilleure fidélité
 - ⇒ Algorithme **dédié** permettant d'optimiser l'analyse (AstroImageJ, Muniwin, Calaphot...)
 - ⇒ **Adapter** la **défocalisation** en fonction de la cible et de son environnement
 - ⇒ Utilisation d'un **filtre** pour limiter les **effets de couleur**
 - ⇒ Choix **déterminant** des étoiles de référence sur le résultat

- > **Objectifs** scientifiques :
 - Déterminer la **durée**, la **profondeur** et les **éphémérides** des transits
 - Caractériser la **géométrie** de la planète et du système
 - Détecter d'autres planètes dans le système (**TTV**)
 - ...

Les Astéroïdes

Astéroïdes

- > Contraintes **techniques** : des cibles **mobiles**
 - ⇒ Algorithme **dédié** permettant de « **suivre** » l'objet (Prism, Calaphot...)
 - ⇒ **Pollution** de la mesure par les **étoiles** se trouvant sur la **trajectoire**
 - ⇒ Temps de pose à **limiter** selon la **vitesse apparente**
 - ⇒ Cible peuvent être de faible magnitude et/ou de faible amplitude
 - ⇒ Les étoiles de référence **changent** de nuit en nuit

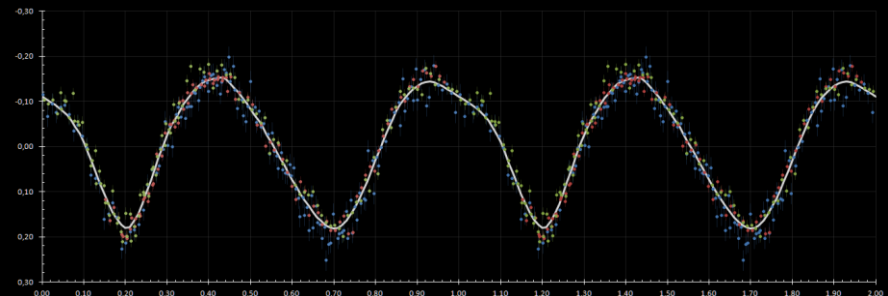
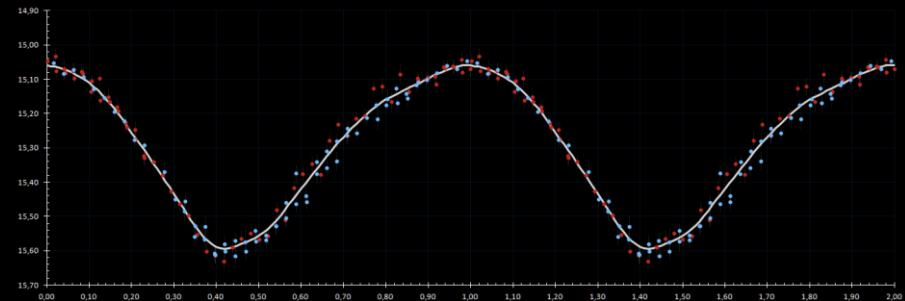
- > **Objectifs** scientifiques :
 - Déterminer la **période** et l'**amplitude** de la courbe de rotation
 - Détecter un éventuel objets multiple (**binaire**)
 - Caractériser la **morphologie** de l'objet (nécessite plusieurs oppositions)
 - ...

Astéroïdes

Courbe de Rotation

- > Monomodale
 - Objet quasi-sphérique

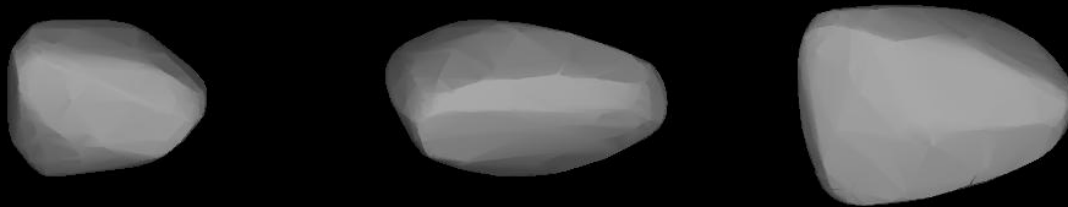
- > Bimodale
 - Objet elliptique



Astéroïdes

Courbe de Rotation

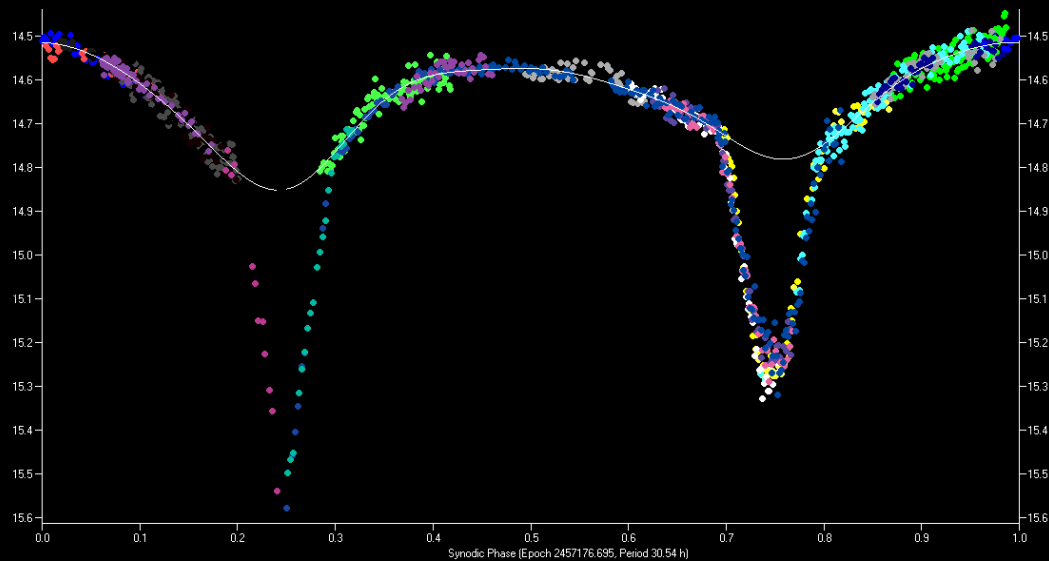
- > **Modélisation 3D possible après plusieurs oppositions**
(méthode d'inversion des données, détermination de l'orientation du pôle de rotation)



Astéroïdes

Courbe de Rotation

- > Recherche d'un objet multiple : **binaire synchrone**
 - **Rupture** dans le **minimum** de la **courbe** de rotation



Astéroïdes

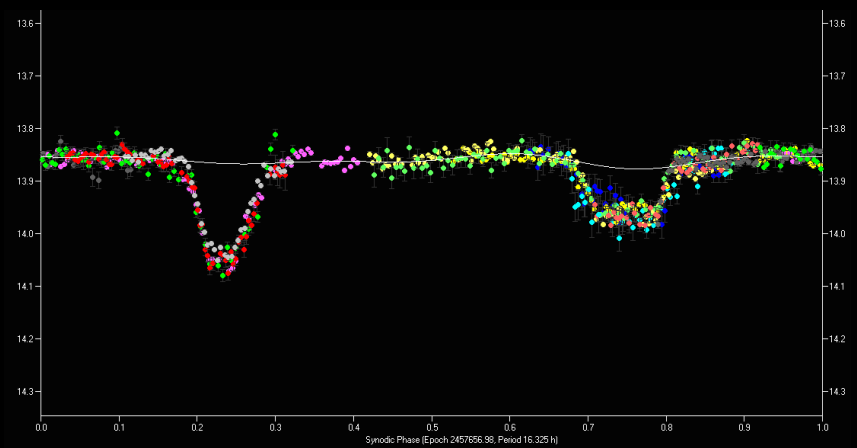
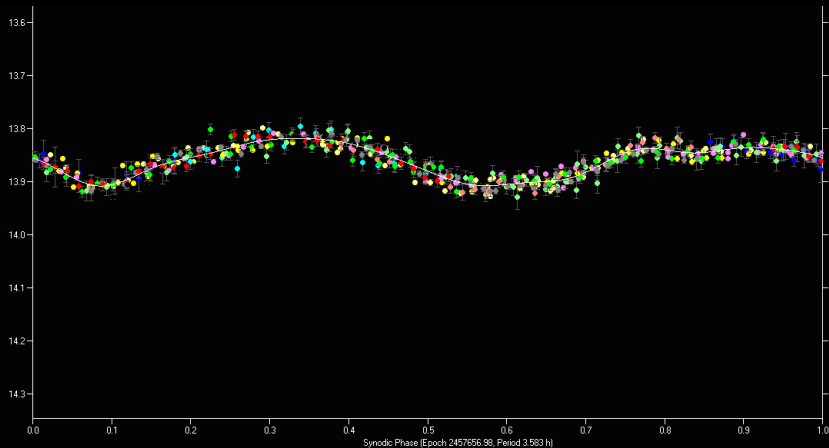
Courbe de Rotation

- > Recherche d'un objet multiple : **binaire asynchrone**
 - **Soustraction** de la **forme** de la **courbe** de rotation **principale** pour identifier un **deuxième** signal **périodique** caractéristique d'un **système binaire** (période orbitale du système)
 - Nécessite des **mesures** de **qualité** (très bonne fidélité)
 - **Eclipses/occultations** évoluent rapidement (de mois en mois)

Astéroïdes

Courbe de Rotation

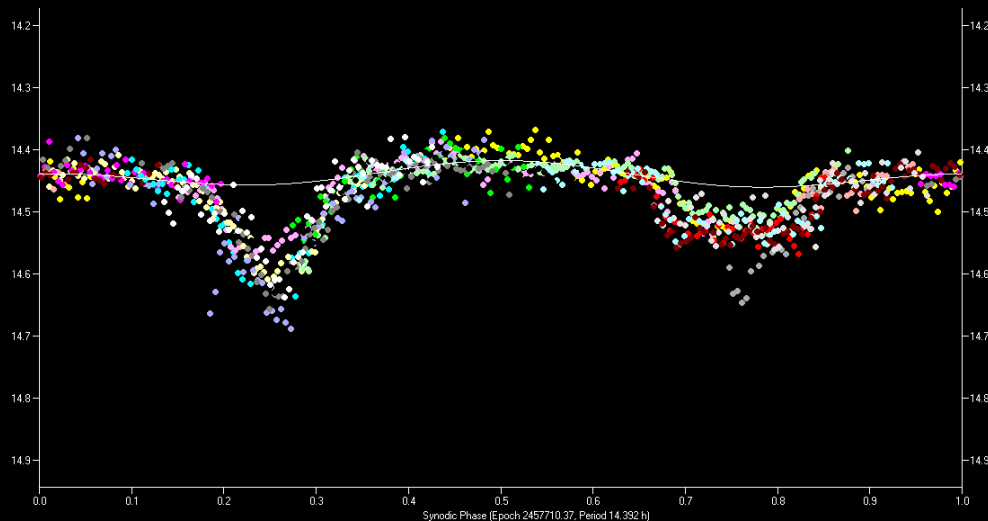
> Recherche d'un objet multiple : **binaire asynchrone**



Astéroïdes

Courbe de Rotation

- > Recherche d'un objet multiple : **binaire asynchrone**
 - **Période** du **secondaire** généralement **synchronisée** avec la **période orbitale** du système



Astéroïdes

Courbe de Rotation

> Recherche d'un objet multiple

- La **profondeur** des **éclipses/occultations** secondaires permet de **déterminer** le **ratio** des **diamètres** des deux corps et ainsi de déduire la **densité** des astéroïdes

$$\Delta m = 2.5 \log \left[1 + \left(\frac{D_s}{D_p} \right)^2 \right]$$

$$\frac{24\pi}{GP_{orb}^{sid^2}} \left[\left(\frac{D_s}{D_p} \right)^3 + 1 \right]^{-1} \left(\frac{a}{D_p} \right)^3 = \rho$$

Les Etoiles variables

(à courtes périodes)

Etoiles variables

> Contraintes **techniques** :

- ⇒ Tous les logiciels sont adaptés (Prism, Calaphot, Muniwin, AstrolmageJ, MaximDL...)
- ⇒ Large choix en **magnitude** et en **amplitude** de variation
- ⇒ Pour les pulsantes, l'indice de couleur change en fonction de la phase
- ⇒ Il est possible d'en **découvrir** de nouvelles !

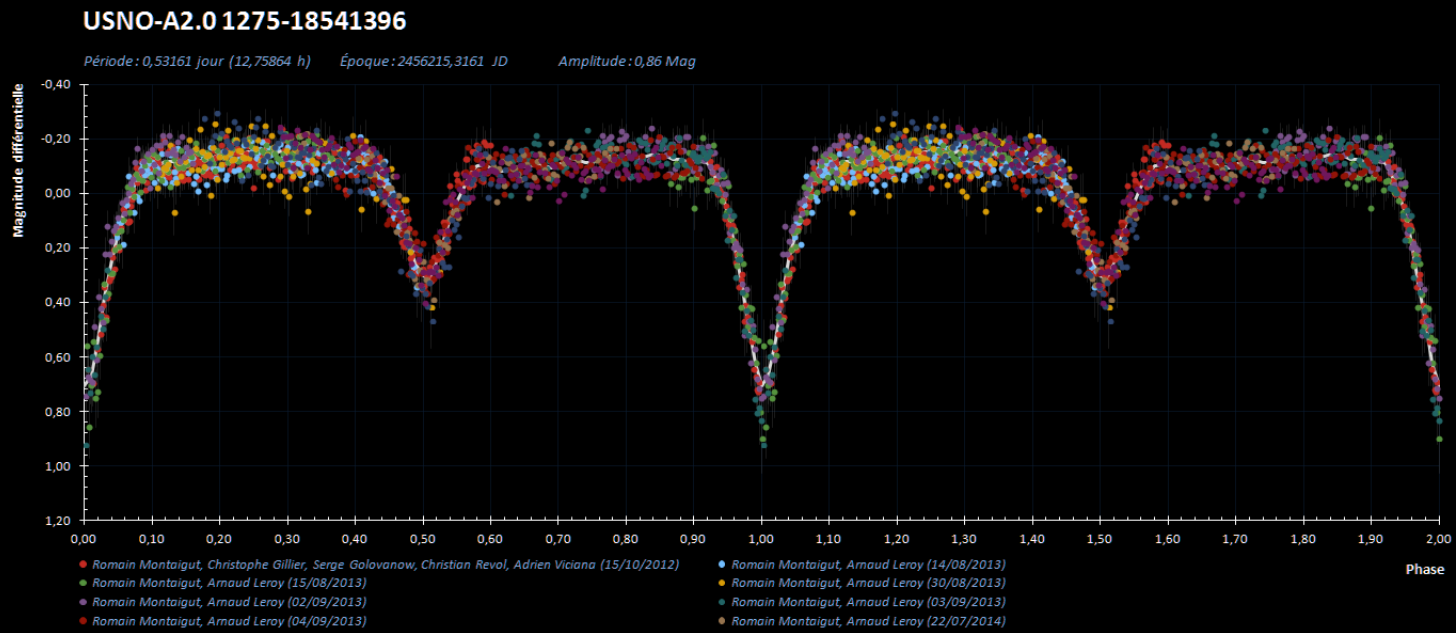
> **Objectifs** scientifiques :

- Déterminer la **période** et l'**amplitude** de la courbe de lumière
- **Caractériser** le type d'objet (classification)
- Détecter des **singularités**
- ...

Etoiles variables

Etoiles binaires à éclipses

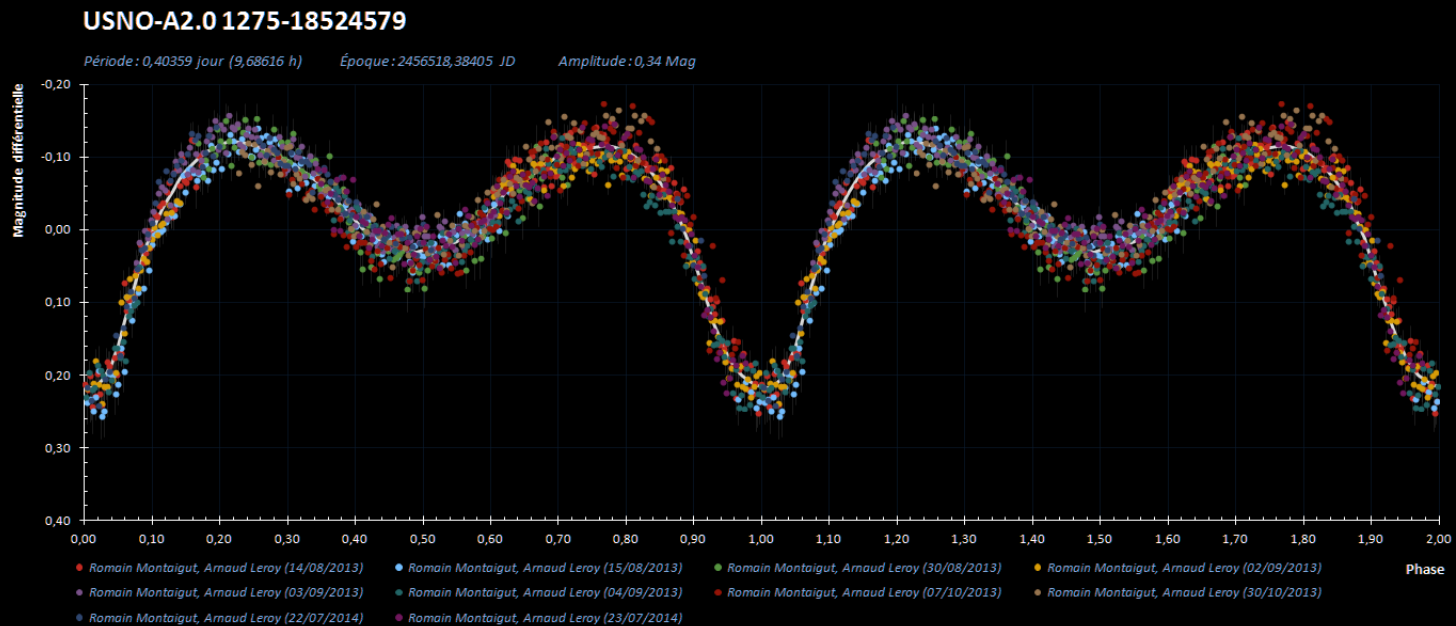
> EA (Algoïde)



Etoiles variables

Etoiles binaires à éclipses

> EB (Beta Lyrae)



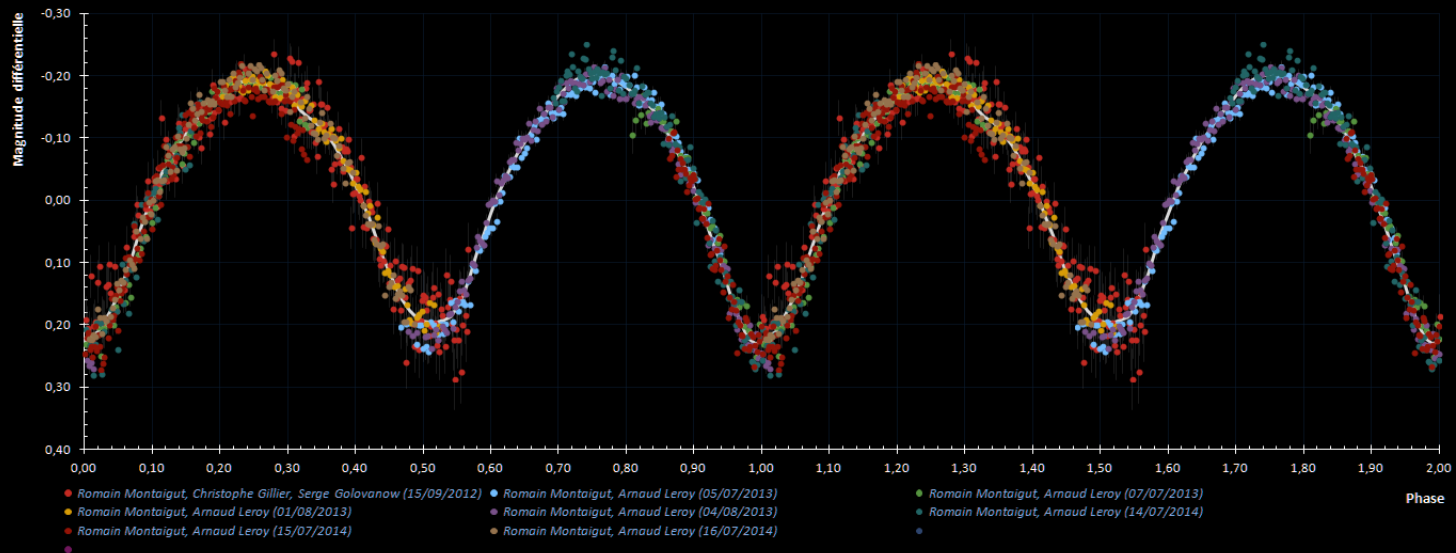
Etoiles variables

Etoiles binaires à éclipses

> EW (W Ursae Majoris)

USNO-A2.0 1200-18289562=RM20=CG9=SG7

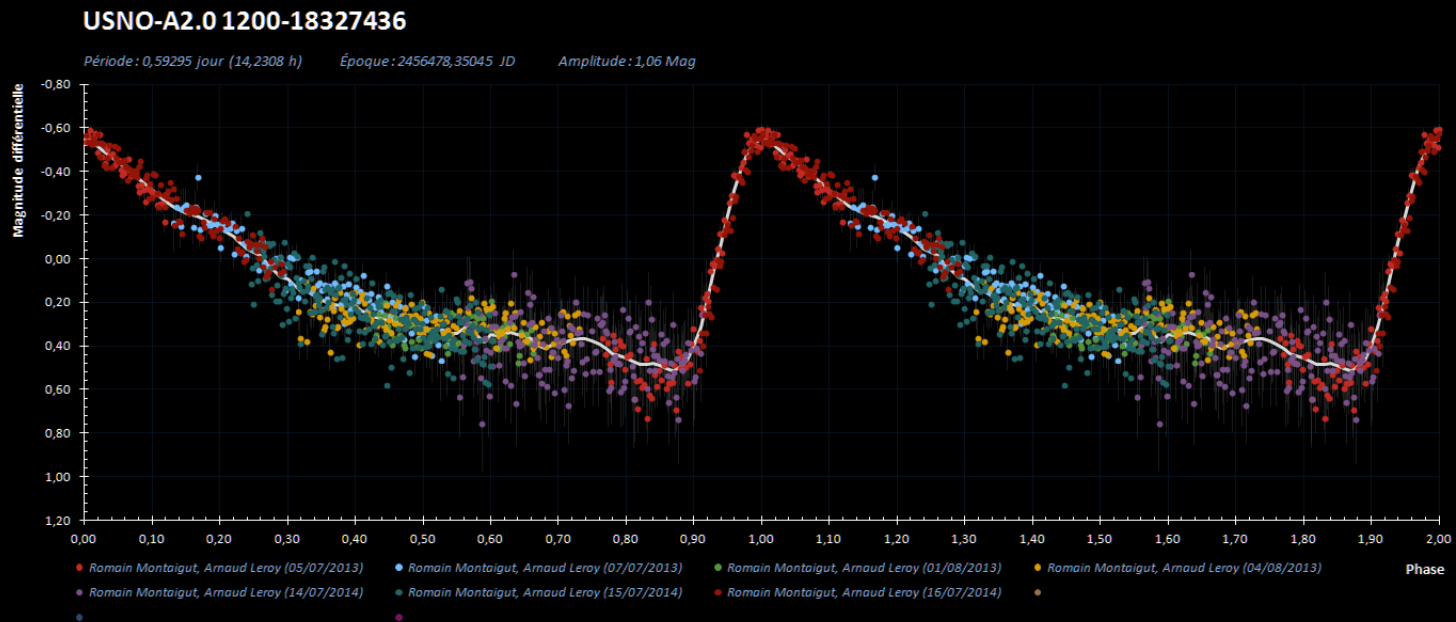
Période : 0,46107 jour (11,06568 h) Époque : 2456185,47409 JD Amplitude : 0,43 Mag



Etoiles variables

Etoiles pulsantes

> RR Lyrae (AB)



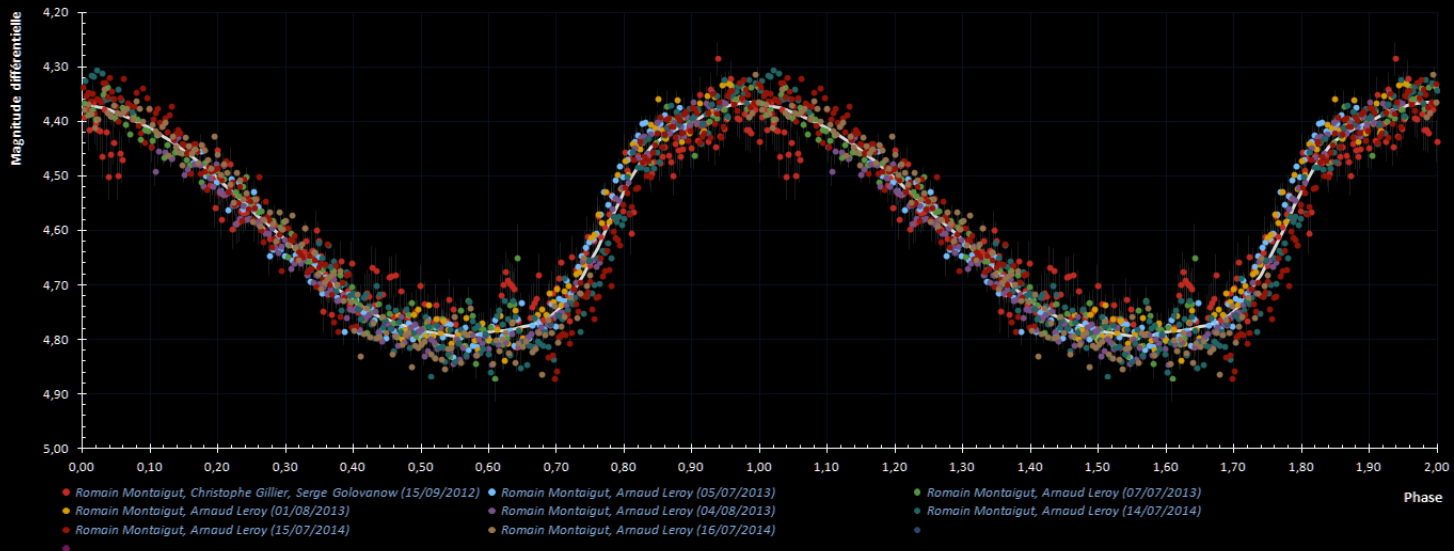
Etoiles variables

Etoiles pulsantes

> RR Lyrae (c)

USNO-A2.0 1200-18296589=RM21=CG10=SG8

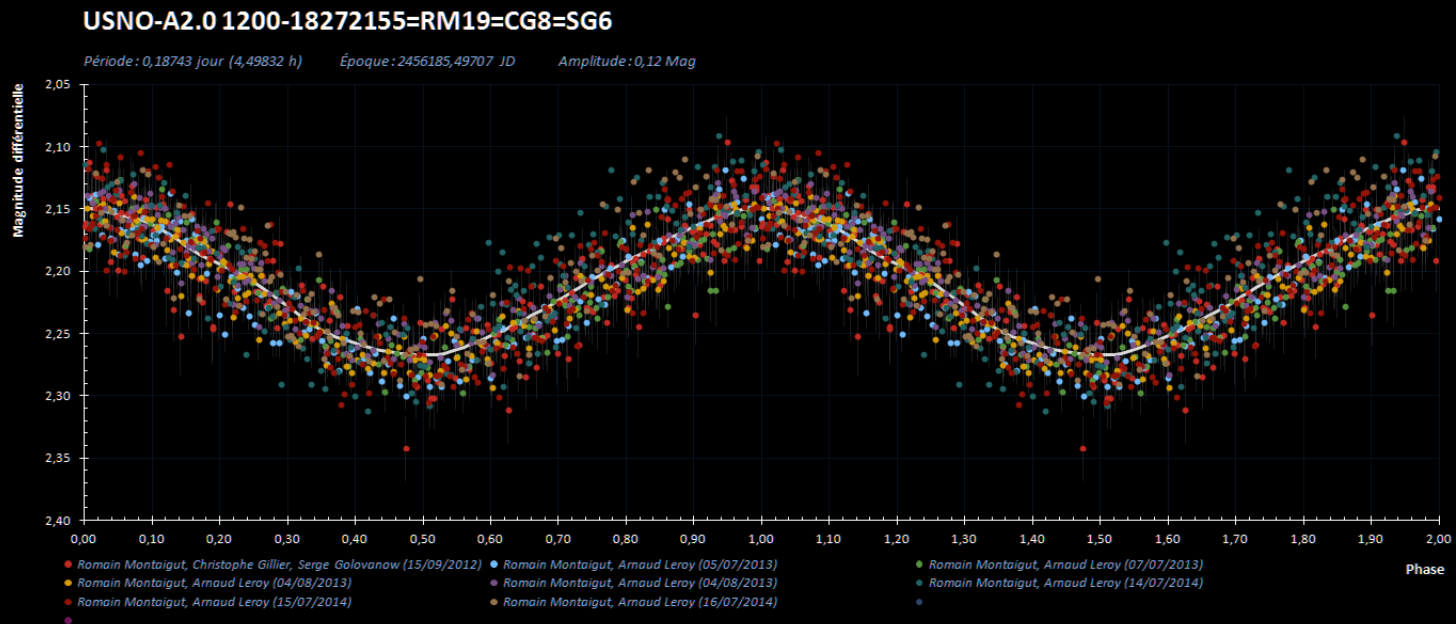
Période : 0,2999 jour (7,1976 h) Époque : 2456185,44009 JD Amplitude : 0,43 Mag



Etoiles variables

Etoiles pulsantes

> Delta Scuti



Exercice pratique :

- Déterminer la **période** et l'**amplitude** de variation de l'astéroïde **(1245) Calvinia** observé la semaine dernière

Astéroïdes

> Attention aux étoiles sur la trajectoire !



(1245) Calvinia – 15/10/2017