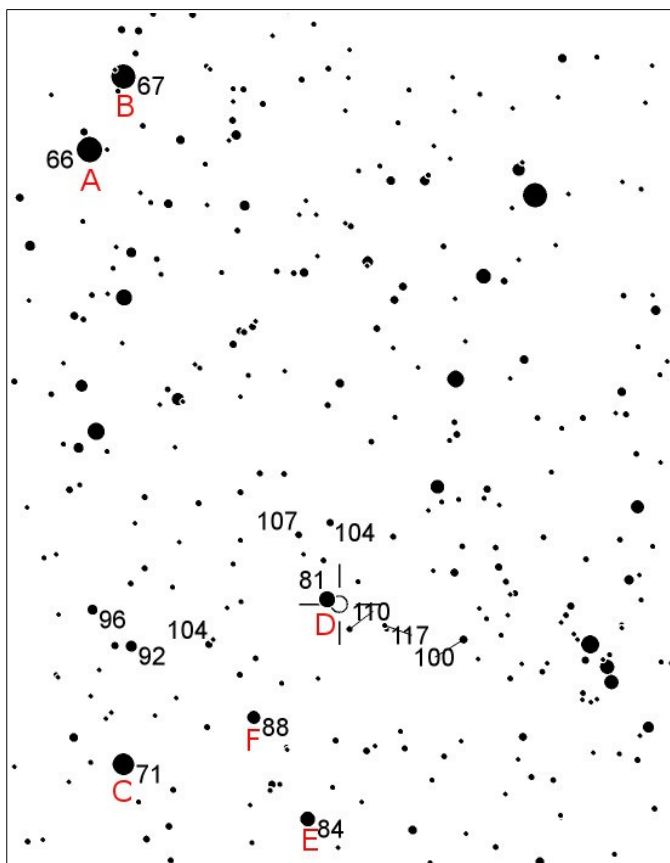


ESTIMATION DE LA LUMINOSITÉ D'UNE ÉTOILE VARIABLE à partir d'une photographie.

Troisième étape de la démarche autour de T Cas

1. Rappel de la carte qui contient les étoiles de comparaison



Pour mémoire, ci-contre, la carte de comparaison, fournie par l'AAVSO, sur laquelle j'ai ajouté en rouge les lettres A,B,C... qui correspondent **aux magnitudes croissantes** des étoiles de comparaison. Les valeurs des *magnitudes visuelles* fournies sont multipliées par 10.

Par exemple C est accompagné de la valeur 71, signifiant que cette étoile est de magnitude 7,1.

Les magnitudes photographiques peuvent différer de ces valeurs, la sensibilité du capteur n'étant pas systématiquement égale à celle de l'oeil.

Les réglages apportés à l'appareil peuvent aussi modifier l'équilibre des couleurs.

URL de cette image :

http://lerautal.lautre.net/journal/AAI/TCas/Article_TCas_05.jpg

2. A propos du programme qui a réalisé le traitement de l'image

Il ne sera pas listé ici, mais voilà ce qu'il fait.

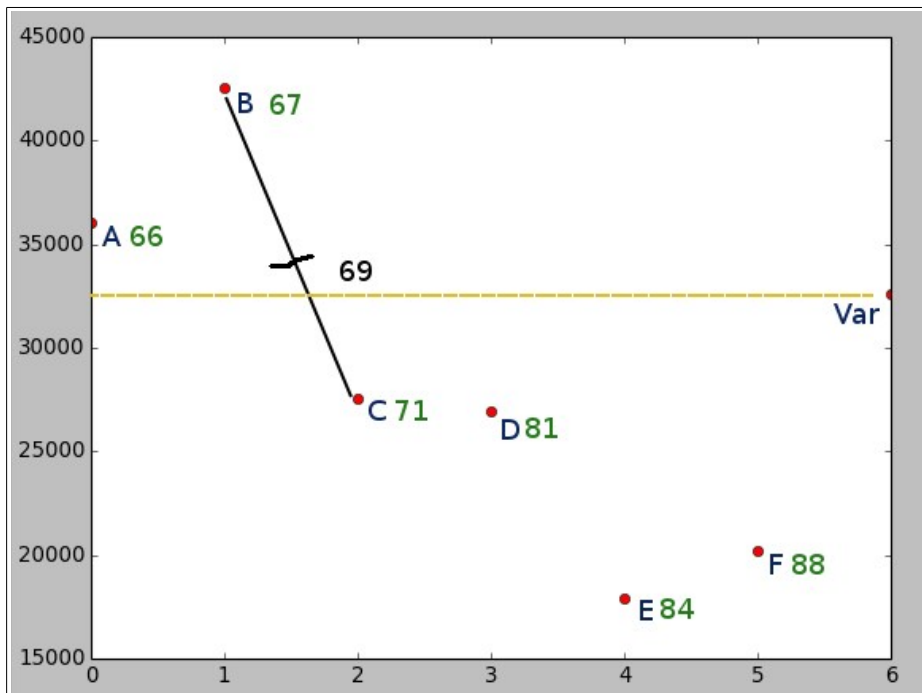
- **Afficher la photo** contenant les étoiles du champ de la variable T Cas

A ce moment, **l'utilisateur** intervient pour cliquer dans le "milieu" de chacune des étoiles qui correspondent aux étoiles A, B, C, D, E, F et **en dernier** à la variable.

L'utilisateur valide en cliquant sur le bouton du milieu de la souris : la saisie des positions est terminée. L'utilisateur ferme alors la fenêtre qui contient la photo et le programme poursuit tout seul son travail (avec les données qu'on vient de lui fournir).

- Le programme définit une zone carrée englobant chacune des positions cliquées et, à l'intérieur de ces carrés, il additionne les valeurs de tous les pixels. J'ai essayé des carrés de 10 à 20 pixels de côté.
- A partir des sommes obtenues ainsi, il affiche un graphique associant les sommes pour A, pour B, ... et enfin pour la variable.

3. Le graphique obtenu.



URL : http://lerautal.lautre.net/journal/AAI/TCas/courbe01_TCas.png

L'étoile variable est marquée comme "Var".

L'axe des "y" contient les valeurs des sommes pour chacune de ces étoiles : de 15000 à 45000.

L'axe des "x" correspond aux étoiles successives : 0 pour A, 1 pour B, 2 pour C, ...

Afin d'aider au repérage, j'ai reporté **en noir** les noms des lettres à côté du point qui marque la somme obtenue pour cette étoile et **en vert** les magnitudes (fois 10).

La somme pour Var est proche de 35000 (ligne jaune).

J'ai ajouté une ligne noire entre B et C, ce qui a permis de marquer le milieu (à peu près) et sa magnitude : 69 (pour mag 6,9). On voit que la ligne jaune passe tout près de 69.

En utilisant ce graphique, j'affirme que la magnitude de T Cas était de 6,9 au moment de la photo.

Cette valeur est **très** différente de celle donnée dans le premier compte-rendu **à partir de la même image** : 8,5 !

4. Critique du résultat obtenu.

Sur le graphique, les points connus (A, B, C...) ne sont pas disposés de la façon attendue.

Par exemple :

- Le point A devrait être plus haut que le point B, l'étoile de magnitude 6,6 étant plus lumineuse que celle de magnitude 6,7.
- La distance entre C (mag 7,1) et D (mag 8,1) devrait être plus importante.
- Le point E devrait être plus haut que le point F.

Les sommes sont en désaccord avec les magnitudes connues.

L'hypothèse selon laquelle le carré est - toujours - une bonne enveloppe est fausse.

L'illustration ci-contre montre que le carré jaune englobe aussi des pixels de l'étoile placée à droite de celle qui est entourée.



5. Discussion.

Au cours des trois petit supports consacrés au sujet de l'estimation des magnitudes à partir de photographies, j'ai essayé d'aborder le problème selon diverses méthodes non mathématiques, ou en utilisant des mathématiques très simple : l'addition, par exemple.

Ces approches ont le mérite de rester assez intuitives, telles des ébauches tracées rapidement sur une feuille de papier...

Cela devait aider à comprendre la complexité du problème posé, de façon à savoir vers quels outils se tourner.

Les bibliothèques scientifiques accessibles avec Python (telles Numpy et Scipy) vont montrer leur efficacité... maintenant que l'on a compris que rien n'était facile dans cette histoire.

Il y a donc une suite à ces articles et une valeur plus rationnelle à la magitude de T Cas sera donnée...