

L'AAVSO
Guide pour la photométrie CCD
Version 1.1



AAVSO
49 Bay State Road
Cambridge, MA 02138
Phone: +1 617 354-0484
Email: aavso@aavso.org
Copyright 2014 AAVSO
ISBN 978-1-939538-23-9

Table des matières

Préface	4
Remerciements	5
Chapitre 1 : Alors, vous voulez faire de la photométrie ?	6
Chapitre 2 : Les étoiles variables : lesquelles choisir, comment et Pourquoi les mesurer	9
Chapitre 3 : Description du matériel et des logiciels	13
Le télescope et la monture	13
La caméra CCD	14
Zoom 3.1 : comment déterminer la linéarité de votre CCD	16
Les filtres	21
L'ordinateur et les logiciels	22
Les cartes	24
Chapitre 4 : Les acquisitions et le traitement des images	27
Zoom 4.1 : guide rapide pour réaliser des images de calibration	27
Zoom 4.2 : réalisation des Flats au crépuscule	31
Techniques d'acquisition des images	31
Cas particuliers.	34
Zoom 4.3 La scintillation	35
Zoom 4.4 estimation de l'Airmass	36
Inspection des images	37
Chapitre 5 : Photométrie, mesure d'images	41
Vérification des images	42
Identification des étoiles	42
Zoom 5.1 : la PSF	43
Choisir l'ouverture de la mesure	44
Choisir les étoiles de vérification et de comparaison.	45
Mesurer les magnitudes.	46
Zoom 5.2 : note sur les magnitudes	47
Calcul de l'incertitude	48
Chapitre 6 : Réduction des données.	51
Vue d'ensemble et hypothèses	52
Détermination des coefficients de réduction	52

Application des coefficients de réduction.	59
Chapitre 7 : Faire de la photométrie pour la science	62
Photométrie et filtres	62
Considération sur les temps : temps d'exposition, cadence et échelle de temps variable	64
Appendice A : Qu'est ce que la lumière des étoiles ?	69
Appendice B : Pourquoi et comment les étoiles rayonnent ?	71
Appendice C : Soumission des observations à l'AAVSO	75
Appendice D : Ressources pour les observateurs	81
INDEX	82

Préface

Le présent guide a existé sous de nombreuses formes depuis que, dans les années 1990, les observateurs AAVSO ont commencé à utiliser des caméras CCD. Depuis lors, les données ainsi acquises ont augmenté jusqu'à représenter plus de 80% de toutes celles présentées à l'AAVSO chaque année. La baisse des coûts et l'augmentation des facilités d'utilisation des systèmes CCD pour grand public expliquent cette augmentation, et il y a fort à parier que cette tendance se renforcera avec le temps.

L'obtention des données et leur traitement ont certes été facilités, cependant, cela ne préjuge pas de la simplicité à les exploiter scientifiquement. Cette version entièrement réécrite du Guide AAVSO pour la photométrie CCD n'a pas pour but la collecte de données mais leur usage pour les transformer en science. Bien qu'il décrive en détails l'utilisation d'une caméra CCD et la réduction des données, ce document explique surtout comment collecter au mieux des données utilisables scientifiquement. L'AAVSO rappelle sans cesse qu'il vaut mieux privilégier la valeur scientifique des mesures plutôt que leur quantité; les utilisateurs de capteurs CCD devront s'adapter et réaliser ce glissement vers une attitude scientifique comme le font déjà des observateurs visuels ou autres. En définitive, l'unité scientifique des mesures est de loin plus importante que la quantité que vous collectez.

Ce guide est destiné aux utilisateurs de CCD, de niveau débutant ou intermédiaire, souhaitant utiliser et réaliser avec leur équipement des mesures photométriques d'étoiles variables, avec la meilleure qualité possible. On peut, avec un télescope de taille modeste et une caméra CCD, réaliser des mesures photométriques dont la qualité rivalise avec celles des observatoires professionnels. Il n'y a pas en principe de différences entre des données fournies par les amateurs et celles soumises par les professionnels. Notre objectif est de minimiser ces différences, en vous aidant à obtenir les meilleures données. Nous vous expliquerons comment exploiter au maximum les capacités de votre matériel, mais nous vous détaillerons également pourquoi et comment le faire de la meilleure façon pour fournir des résultats utiles aux chercheurs.

Ce guide restera toujours en évolution. Nous comptons sur la communauté pour nous aider à développer et documenter les bonnes pratiques utilisant les CCD. Si, lors de la lecture de ce document, vous remarquez que quelque chose n'est pas à jour ou mérite des précisions, merci de nous le signaler.

Merci d'envoyer vos commentaires ou suggestions à :

aavso@aavso.org

Bon ciel.

Sara Beck , AAVSO assistante technique, équipe scientifique.
Arne Henden, AAVSO, directeur émérite.
Matthew Templeton, AAVSO, directeur scientifique.

Remerciements

L'AAVSO et les auteurs de ce guide veulent exprimer leurs sincères remerciements aux personnes suivantes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à cette publication, pour leur temps et leurs compétences dans la création des outils de réduction:

Gordon Myers
Richard Sabo
George Silvis

Pour leur aide, encouragements et précieux commentaires:

Dave Cowall
Tim Crawford
Blake Crosby
Thibault de France
Allan Hollander
Robert Jenkins
Ken Menzies
John O'Neill
Sebastian Otero
Miguel Rodrigues
Phil Sullivan
Gary Walker

Traducteurs de la version Française :

Manon Bouchard (Canada)
Pierre Cheyssac (GAPRA , France)
Jean-Bruno Desrosiers (Canada)
Jean-Claude Mario (GAPRA , France)
Jean-Bernard Pioppa (GAPRA , France)
Florian Signoret (GAPRA , France)

Première publication (Version 1.0): Septembre 2014

Version 1.1: Février 2015

- 3 mars, 2015: Mise à jour chapitre 6.
- 11 Janvier 2016: changement mineur de forme “ Déterminez combien d'images faire”, Chapitre 4, page 33.
- 09 Février 2016: changement mineur de forme “ Soumettre les observations à l'AAVSO”, Annexe C, page 78.
- 26 Février 2016: correction et remplacement des courbes dans le "*graphique 3.1, comment déterminer la linéarité de votre caméra*", Chapitre 3 page 16.