

Sommaire

Avant-propos	XI
--------------------	----

Chapitre

1



L'astrophotographie sans instrument	1
-------------------------------------------	---

Appareils et réglages	2
Installation et réglages	3

Les sujets	4
Rapprochements de planètes	4
Fin croissant lunaire et lumière cendrée	4
Constellations et Voie Lactée	5
Comètes	8
Rotations et filés d'étoiles	9
Étoiles filantes	11
Lumière zodiacale	11
Aurores polaires	11
Éclipses de Lune et de Soleil	12
Phénomènes atmosphériques	13
Satellites artificiels	13

La retouche des images	15
Correction du fond de ciel	15
Ajustement des lumières	15
Retouches cosmétiques	15

Chapitre

2



Les appareils de prise de vue et leur fonctionnement	17
------------------------------------------------------------	----

Les capteurs numériques	18
Structure d'un capteur	18
Acquisition des images	19
Rendement quantique et sensibilité spectrale	20
Les capteurs couleur	21

Les appareils	23
Caméras CCD	23
Appareils numériques (APN)	24
Webcams et caméras vidéo	26
Le matériel informatique	27
L'impression des images	27



Chapitre 3



Défauts et correction des images	29
Le signal thermique	30
Causes et caractéristiques du signal thermique.....	30
Correction du signal thermique.....	31
Les défauts d'uniformité	32
Caractéristiques des défauts d'uniformité.....	32
Correction des défauts d'uniformité.....	33
Prétraitement des images	34
Les bruits et leur réduction	35
Les sources de bruit.....	35
Améliorer le rapport signal sur bruit.....	36
Méthodes de compositage.....	37
Réduction du bruit sur une image unique.....	39
Conseils pour les images de prétraitement.....	39

Chapitre 4



Techniques instrumentales	41
Monter l'appareil sur un instrument	42
Montage en parallèle.....	42
Montage au foyer de l'instrument.....	43
Montage avec système grandissant.....	44

Montage avec système réducteur.....	45
Montage afocal.....	46
Montages particuliers sur un objectif photographique.....	47

Calculer le champ et l'échantillonnage	48
Calculer le champ.....	48
Calculer l'échantillonnage et la taille des objets.....	48

Le réglage optique des instruments	49
Conseils pour un réglage optimal.....	49
Quel réglage pour quel instrument ?.....	49

La mise au point	50
La tolérance de mise au point.....	50
Les systèmes de mise au point.....	51
Techniques et aides à la mise au point.....	52

Chapitre 5



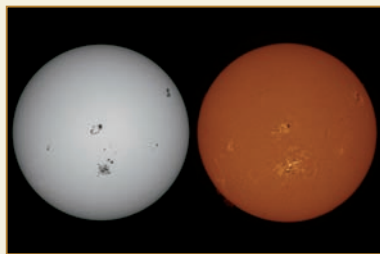
Les planètes et la Lune	55
Instruments et résolution	56
Où sont les limites de résolution ?.....	56
Les instruments pour la photographie planétaire.....	57
L'aberration chromatique.....	57
L'obstruction centrale.....	58
La collimation.....	59
Montures et suivi.....	59
L'atmosphère.....	60

Appareils et réglages	62
Focale et échantillonnage.....	63
La prise de vue.....	64

Le traitement des images	65
Sélection des meilleures images.....	65
Prétraitements.....	66
Recentrage et compositage des images.....	66
Amplification des détails.....	66
Réglage des couleurs.....	67

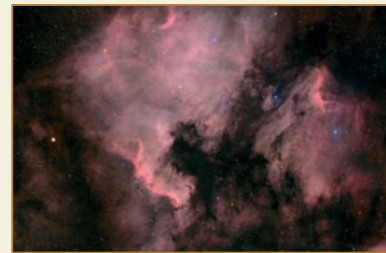
Animations	68
Images en stéréo	68
À quoi sert le traitement d'image ?	69
Les planètes et leurs satellites	70
Mercure	70
Vénus	70
Mars	71
Jupiter	71
Saturne	72
Uranus et Neptune	72
Pluton	72
Les satellites des planètes	72
La photographie de la Lune	73
La Lune en gros plan	73
Le mouvement propre lunaire	74
La Lune en entier	75
La lumière cendrée	76
Les éclipses de Lune	77
Les occultations lunaires	77

Chapitre 6



Le Soleil	79
Le Soleil en lumière blanche	80
Le filtrage	80
Appareils, prise de vue et traitement	82
Le Soleil en Hα	83
Le filtre interférentiel H α	85
Le coronographe	86
Appareils, prise de vue et traitement	87
Les éclipses de Soleil	89
Les transits	91

Chapitre 7



Le ciel profond	93
Les instruments pour la photographie du ciel profond	94
Rapport F/D et focale	94
La couverture de champ	95
La collimation	100
Les montures	100
Monture fixe	100
Monture altazimutale motorisée	100
Monture équatoriale motorisée	100
L'alignement polaire	102
Le viseur polaire	103
L'alignement polaire informatisé	103
L'alignement au chercheur	104
Les méthodes d'affinage de l'alignement polaire	104
Les erreurs de suivi	105
L'erreur périodique	105
Les autres erreurs	106
Le guidage	106
Guidage parallèle	107
Guidage par diviseur optique	107
Guidage visuel et autoguidage	108
Les objets du ciel profond	111
Les étoiles	111
Les nébuleuses diffuses	112
Les nébuleuses planétaires	114
Les galaxies	114
Les comètes	116
Les astéroïdes	117
L'atmosphère	118



Couleur, noir & blanc et filtrage	118
Les filtres à large bande	118
Les filtres à bande étroite	120
Les filtres anti-pollution	121
APN, Ha et filtre anti-infrarouge.....	121
Choisir et régler son appareil.....	122
APN ou caméra CCD ?.....	123
Quel temps de pose ?	124
Les autres réglages.....	124
La recherche des objets	125
Le chercheur.....	125
Le centrage à l'oculaire	125
La visée directe avec un APN.....	125
Les cercles de coordonnées	125
Le système GOTO.....	125
La prise de vue.....	125
Préparer sa séance de photographie.....	126
La technique du shift-and-add.....	127
Le traitement des images	127
Prétraitements	127
Recentrage et compositage des images.....	127
Fond de ciel et gradients.....	128
Amélioration de la netteté.....	129
Harmonisation des lumières.....	129
Retouches cosmétiques	130
Mosaïques	130
Animations	130
Réglage des seuils	130
Le traitement des couleurs.....	131
Pour les étoiles et les galaxies photographiées avec capteur couleur.....	131
Pour les étoiles et les galaxies photographiées avec capteur monochrome et filtres RVB	132
Pour les nébuleuses photographiées avec capteur couleur	133
Pour les nébuleuses photographiées avec capteur monochrome et filtres	133

Annexes

A1 - Les images numériques.....	137
Formats les plus courants	137
Visualisation des images.....	139
Opérations courantes sur une image.....	139
A2 - Matériels et logiciels.....	140
Caméras CCD et vidéo	140
Filtres et accessoires photographiques.....	141
Logiciels astronomiques.....	141
A3 - Du capteur à l'image	141
Lecture de l'image.....	141
Obtention d'une image en couleurs	142
Le mode noir et blanc	143
A4 - Les principales causes des défauts d'uniformité et leurs remèdes	143
Le vignetage.....	143
Les poussières.....	145
A5 - Contrôler et régler sa monture équatoriale	145
Mesurer son erreur périodique	145
Régler sa monture.....	146
A6 - Calibrer un capteur et un jeu de filtres RVB.....	146
A7 - Réaliser un chapelet d'éclipse	147
Préparer la prise de vue.....	147
Assembler les images	147
A8 - Optimiser les paramètres d'un APN.....	148
A9 - Traduction de quelques termes techniques	149