

**MÉMO  
VISUEL  
DE  
PHOTO**

COUVERTURE ET  
MAQUETTE INTÉRIEURE  
RÉALISÉES PAR L'AUTEUR

Le code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

© Dunod, 2018, 2020  
11 rue Paul-Bert, 92240 Malakoff  
[www.dunod.com](http://www.dunod.com)

ISBN 978-2-10-080881-6

VINCENT BURGEON

**MÉMO**  
**VISUEL**  
**DE**  
**PHOTO**

**TOUTE LA PHOTO  
EN UN CLIN D'ŒIL**

2<sup>e</sup> ÉDITION

DUNOD

## Remerciements

Un livre est comme une pièce de théâtre :  
un grand nombre de professionnel(le)s œuvrent  
en coulisses avant l'entrée en scène...  
Que toutes ces personnes soient ici remerciées.

J'adresse également ma reconnaissance à l'équipe  
éditoriale, et surtout à Jean-Baptiste Gugès et  
Cécile Rastier qui continuent, livre après livre,  
à croire en nos projets. Ce fut, comme à chaque fois,  
un véritable plaisir de travailler ensemble.

Je n'oublie pas mes proches – amis et parents –  
qui m'ont soutenu et encouragé durant l'écriture  
et la (longue) conception graphique de cet ouvrage,  
et spécialement (dans l'ordre alphabétique)  
Bingjie, Dayna, GoodCo, Jacques, ModZaa, Punny  
et Raphaël... Merci à tous !

Enfin, une pensée amicale pour J.-C.,  
sans qui tout ceci n'aurait  
pas été possible...

**« Rien n'est pire que  
la reproduction exacte  
d'un concept flou »**

Ansel Adams, photographe

**« Un bon dessin vaut mieux  
qu'un mauvais dessin »**

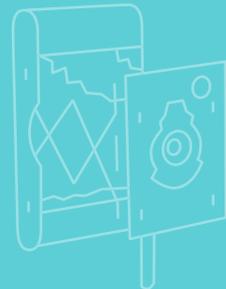
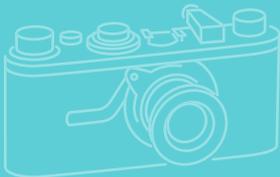
Philippe Geluck, dessinateur

# SOMMAIRE

#CHAPITRE-1

## DE LA LUMIÈRE À L'IMAGE NUMÉRIQUE

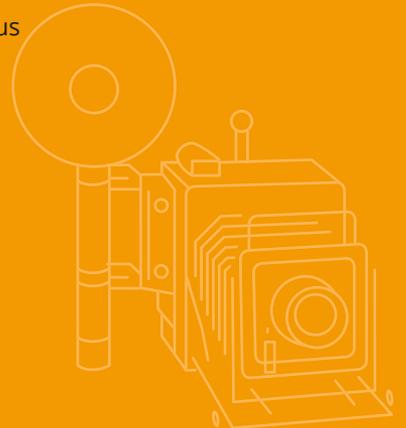
- 14 ..... Le spectre électromagnétique et la lumière
- 16 ..... Réfraction de la lumière
- 17 ..... Décomposition de la lumière
- 18 ..... La chambre noire à travers les âges
- 19 ..... Réflexion et absorption des couleurs
- 20 ..... Synthèse des couleurs additive ou soustractive
- 22 ..... Le cercle chromatique : le modèle élémentaire
- 23 ..... Teinte, saturation, luminosité : un modèle complet, intuitif et polyvalent
- 24 ..... « L'invention » de la photographie, entre chimie et optique
- 25 ..... Le pixel, particule élémentaire de l'image numérique
- 26 ..... Résolution n'est pas définition
- 27 ..... Ce que contient un fichier image
- 28 ..... Principaux formats d'enregistrement des images
- 29 ..... Affichage vs impression



#CHAPITRE-2

# APPAREIL PHOTO ET SYSTÈME OPTIQUE

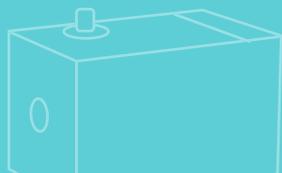
- 32 ..... Fonctionnement d'un appareil photo (numérique)
- 34 ..... Ergonomie et commandes des familles d'appareils photo
- 36 ..... Viseur optique, viseur électronique ou écran arrière ?
- 37 ..... Cartes mémoire SD et CF
- 38 ..... La connectivité des appareils, avec ou sans fil
- 40 ..... Format de plaques, de pellicules et de capteurs
- 42 ..... Les caractéristiques essentielles des objectifs
- 45 ..... Niépce et Daguerre, les deux faces d'une même invention
- 46 ..... Distance focale, champ angulaire, cercle image et focale équivalente
- 48 ..... Focale et perspective
- 50 ..... Le même cadrage, à différentes focales
- 52 ..... La même scène, à différentes focales
- 54 ..... Visée reflex et autofocus à détection de phase
- 55 ..... Visée par l'écran et autofocus à détection de contraste
- 56 ..... Visée électronique ou par l'écran et autofocus Dual Pixel à détection de phase
- 57 ..... Le collodion humide



## #CHAPITRE-3

# NETTETÉ, EXPOSITION, BALANCE DES BLANCS...

- 60 ..... La netteté, le piqué et le contraste local
- 61 ..... Contraste global, impact visuel et lisibilité
- 62 ..... Mesurer la lumière, déterminer l'exposition
- 63 ..... L'histogramme d'une image
- 64 ..... Talbot, ou l'invention de la photographie moderne
- 65 ..... La plage tonale d'une image
- 66 ..... Plage dynamique vs plage tonale
- 67 ..... Verrouiller et corriger l'exposition
- 68 ..... Prises de vue HDR
- 69 ..... Reconnaître et éviter le mauvais flou
- 70 ..... Diaphragme et ouverture
- 71 ..... Profondeur de champ selon la distance, la focale et l'ouverture
- 72 ..... Obturateur et durée d'obturation
- 73 ..... Processeur et sensibilité ISO
- 74 ..... La sensibilité ISO et le bruit
- 75 ..... Le bruit : thermique ou numérique ?
- 76 ..... Le lien entre vitesse, ouverture et sensibilité ISO
- 78 ..... Les modes d'exposition des appareils photo
- 80 ..... Le gélatino-bromure d'argent, l'invention de l'émulsion sèche
- 81 ..... Le mode tout-automatique A+ : forces et faiblesses
- 82 ..... Le mode priorité à la vitesse (S/Tv)
- 83 ..... Flou, focale et durée d'obturation
- 84 ..... Le mode priorité à l'ouverture (A/Av)
- 85 ..... Flou, diaphragme et bokeh
- 86 ..... Le mode P : programme d'exposition automatique
- 87 ..... Le mode manuel M
- 88 ..... Le mode B, pour la très longue pose
- 89 ..... La température des couleurs
- 90 ..... Gestion manuelle de la balance des blancs
- 91 ..... Les prémices de la photo en couleur



#CHAPITRE-4

## LA PRISE DE VUE

- 94 ..... Lumière continue et éclairage au flash
- 96 ..... Lumière directe, lumière diffuse
- 97 ..... Spectres d'émission des éclairages
- 98 ..... Couverture d'un flash
- 99 ..... Éclairage et loi du carré inverse
- 100 ... Nombre guide d'un flash
- 101 ... Flash et synchronisation
- 102 ... Synchronisation sur le premier ou le second rideau
- 103 ... George Eastman et Kodak : la photo pour tous
- 104 ... Règle des tiers, nombre d'or et grilles de composition
- 106 ... Exposer à droite
- 107 ... Mieux (main)tenir son appareil photo
- 108 ... Quel mode AF pour quel sujet ?
- 109 ... Quelle vitesse pour quels sujets ?
- 110 ... Réussir ses filés
- 111 ... Quelle ouverture pour quels sujets ?
- 112 ... Quelle sensibilité ISO pour quelles circonstances ?
- 113 ... La règle du  $f/16$
- 114 ... Stabiliser l'appareil : choisir un trépied
- 115 ... Stabiliser l'appareil : choisir une tête
- 116 ... Stabiliser le trépied
- 117 ... Énergie et alimentation
- 118 ... Optimiser les performances des optiques
- 120 ... Les filtres optiques n'ont pas dit leur dernier mot
- 122 ... Protéger ses optiques
- 123 ... Protéger son appareil avec du gaffer
- 124 ... Micro-ajustements de l'autofocus
- 125 ... Déclencher à distance
- 126 ... 12 appareils qui ont marqué leur époque



## #CHAPITRE-5

# EN PRATIQUE

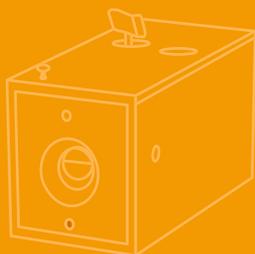
- 130 ... Le grand-angle
- 131 ... Le zoom trans-standard
- 132 ... Le téléobjectif
- 133 ... La focale fixe
- 134 ... L'objectif *tilt-shift*
- 135 ... Fisheye et catadioptrique
- 136 ... La photo au quotidien
- 137 ... La photo de voyage
- 138 ... La photo de mariage
- 139 ... La photo de paysage
- 140 ... La photo de nature morte
- 141 ... La photo de portrait
- 142 ... La photo de nu
- 143 ... L'atelier du photographe au XIX<sup>e</sup> siècle
- 144 ... La photo de sport
- 145 ... La photo animalière
- 146 ... La photo de concert
- 147 ... La photo d'architecture
- 148 ... La photo de nuit
- 149 ... La macrophotographie
- 150 ... La photo de documents
- 151 ... La photo avec un drone
- 152 ... La photo sous l'eau
- 153 ... L'astrophotographie
- 154 ... La photo au smartphone
- 155 ... GPS et géolocalisation
- 156 ... La photo au XXI<sup>e</sup> siècle : nouveautés, évolutions et curiosités
- 158 ... Labo numérique : quelques pistes pour mieux s'organiser
- 159 ... Lire et libeller les informations d'une image
- 160 ... Modifications de l'image dans l'appareil
- 161 ... Faut-il redresser les perspectives ?
- 162 ... Les droits du photographe
- 163 ... Les atouts du format RAW
- 164 ... La photo panoramique par assemblage
- 165 ... La photo immersive



#CHAPITRE-6

# ZOOM SUR LES OBJECTIFS

- 168 ... Monture : accroche, diamètre et tirage mécanique
  - 169 ... L'arrivée de l'autofocus
  - 170 ... Limites techniques des objectifs et aberrations optiques
  - 173 ... Pourquoi y a-t-il des lentilles dans les objectifs ?
  - 174 ... Lentilles : formes, verres et traitements
  - 176 ... Distances minimales de mise au point et de travail
  - 177 ... Pouvoir séparateur et cercle de confusion
  - 178 ... Les secrets de l'hyperfocale
  - 179 ... Stabilisateur d'image
  - 180 ... Motorisation ultrasonique
  - 181 ... Les prémices du diaphragme
  - 182 ... Anatomie des optiques
  - 184 ... Filetages et plan focal
  - 185 ... Lire les courbes FTM
- 
- 186 ... Glossaire
  - 190 ... Index





**#CHAPITRE·1**

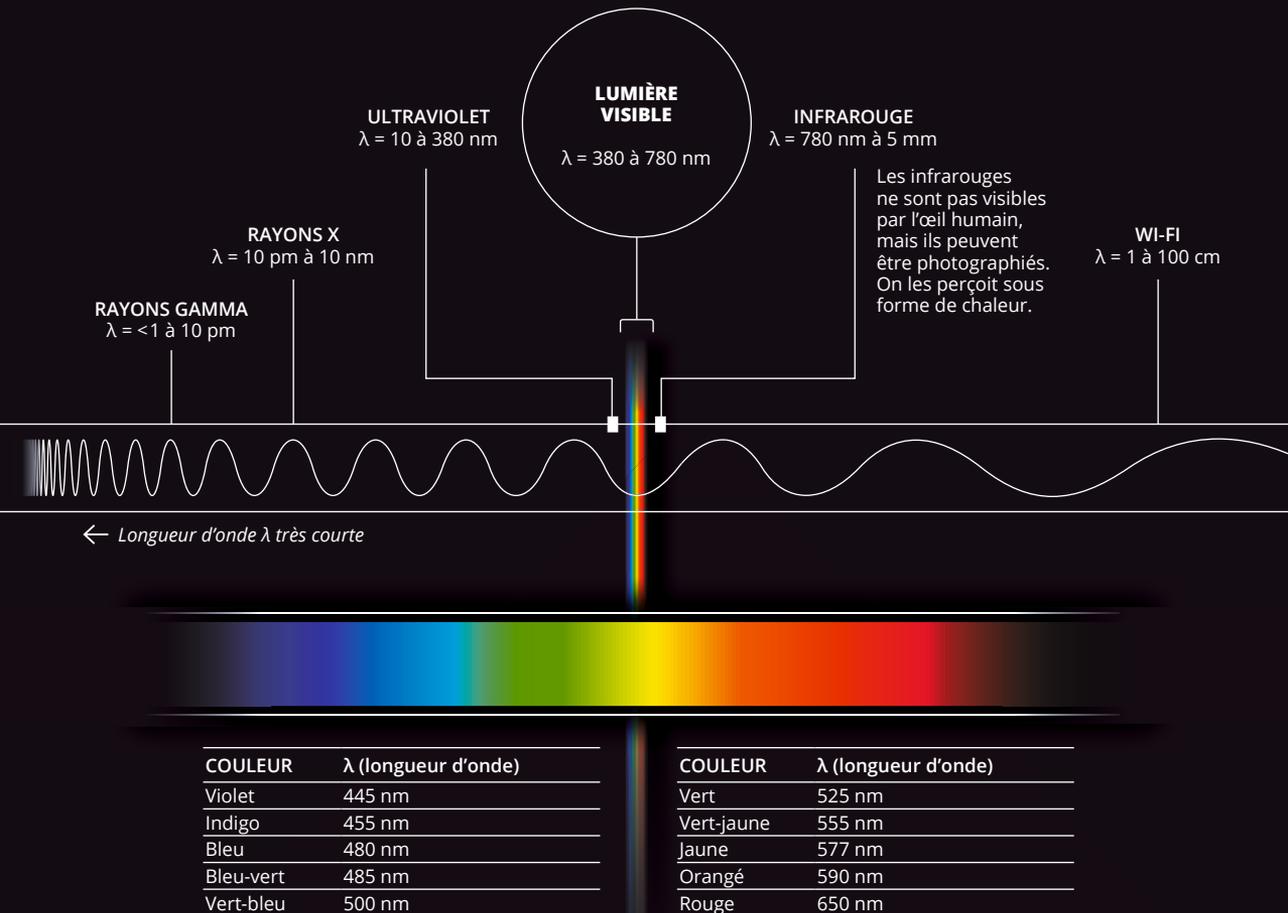
**DE LA  
LUMIÈRE À  
L'IMAGE  
NUMÉRIQUE**

# Le spectre électromagnétique et la lumière

La lumière est la partie visible d'un iceberg énergétique beaucoup plus vaste appelé spectre des rayonnements électromagnétiques.

Radiodiffusion, radar, champ magnétique terrestre, antenne GSM, borne Wi-Fi, flash électronique, détecteur à infrarouge, cabine de bronzage à UV, rayons X, etc. – tous ces termes familiers ont une chose en commun : ils impliquent des rayonnements électromagnétiques. Ceux-ci (et bien d'autres) appartiennent

au spectre électromagnétique qui constitue un ensemble très vaste. Le terme lumière fait référence à la minuscule zone de ce spectre dont les ondes sont naturellement perceptibles par l'œil humain (sans recours à aucun accessoire technologique). Pour caractériser les ondes électromagnétiques, on fait

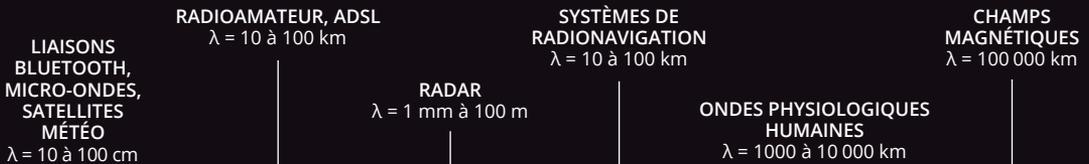


D'APRÈS LA NORME FRANÇAISE AFNOR X080-10

généralement référence à leur longueur d'onde notée  $\lambda$  (on peut également le faire via leur fréquence ou l'énergie qu'elles transmettent). En ce qui concerne la lumière, la plage de référence définie par la CIE comprend les rayonnements dont la longueur d'onde est située entre 380 et 780 nm.

nm = nanomètre  
1 nm =  $10^{-9}$  m

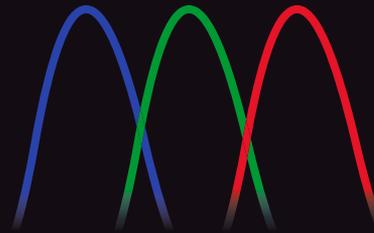
pm = picomètre  
1 pm =  $10^{-12}$  m



Très grande longueur d'onde  $\lambda \rightarrow$

#### SENSIBILITÉ DE L'ŒIL HUMAIN

L'œil humain est particulièrement réceptif à certaines longueurs d'onde, et plus précisément à celles correspondant au bleu, au vert et au rouge.



# Réfraction de la lumière

Sur le plan théorique, on considère que la lumière voyage dans le vide, ce qui simplifie les calculs... Mais en pratique, les matériaux qu'elle traverse influent sur sa trajectoire.

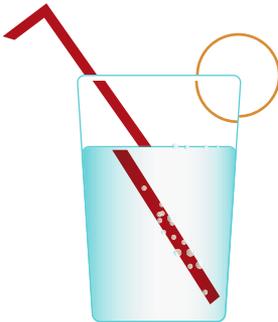
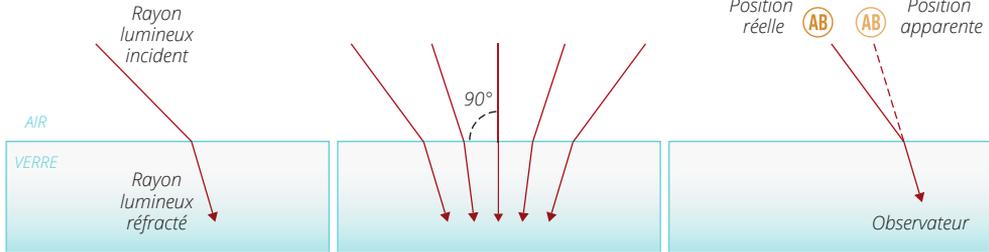
La lumière ne traverse pas tous les environnements à la même vitesse : elle est plus lente dans l'eau ou le verre que dans l'air. Cette différence engendre un phénomène appelé réfraction qui varie selon l'angle d'incidence des rayons lumineux et l'indice de réfraction du matériau. La réfraction est à la base de toute

l'optique photographique : les lentilles intégrées dans les objectifs des appareils photo sont conçues de manière à amener précisément les rayons lumineux jusqu'à la surface photosensible de l'appareil, tout en conservant évidemment les qualités de l'image transmise (couleurs, contraste, etc.).

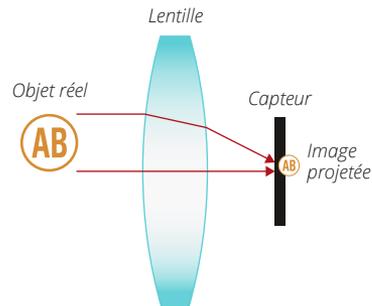
Lorsqu'un rayon lumineux traverse des matériaux différents, sa direction change. C'est la réfraction.

Ce changement de direction dépend de l'angle avec lequel le rayon frappe la surface séparant les deux matériaux. À 90°, il n'y a aucune réfraction.

La réfraction influence notamment sur la perception que l'on a de la position d'un objet par rapport à sa position réelle.



Dans cet exemple, les flux lumineux émanant de la paille sont réfractés différemment selon qu'ils traversent l'air, le verre ou l'eau.



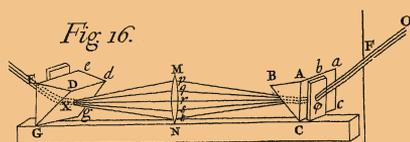
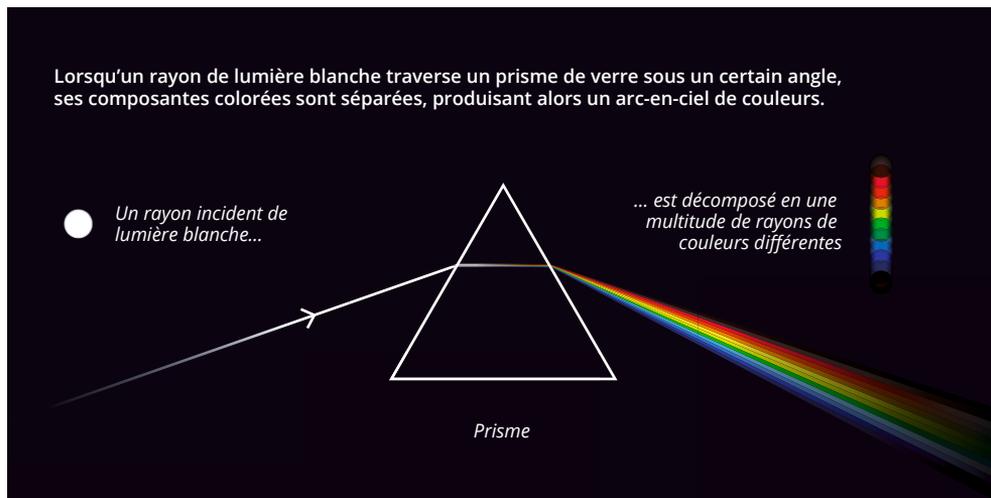
En photographie, les lentilles des objectifs exploitent la réfraction afin de diriger les rayons lumineux jusqu'au capteur de l'appareil.

# Décomposition de la lumière

Quel est le point commun entre Pink Floyd et Newton ? Facile : le groupe anglais a rendu célèbre le prisme de ce dernier via la pochette de *Dark Side of the Moon*.

C'est grâce à des expériences menées avec des prismes qu'Isaac Newton a compris, au XVIII<sup>e</sup> siècle, que la lumière blanche se compose de différentes couleurs. L'indice de réfraction d'un prisme varie en effet en fonction de la longueur d'onde d'un rayon lumineux. C'est ainsi qu'un faisceau de lumière blanche se « décompose » en ses

différentes couleurs en traversant un prisme. Ce phénomène de dispersion joue un rôle important en photo car il constitue une limite optique complexe dans l'élaboration des objectifs, et qui cause notamment des aberrations chromatiques.



Dans *Optique*, Isaac Newton imagine un système (ci-dessus) permettant de recombinaison le faisceau initial de lumière blanche à l'aide d'un second prisme et d'une lentille. Sur la même page se trouve une illustration (ci-contre) expliquant le phénomène de l'arc-en-ciel : ce sont les gouttelettes en suspension dans l'air humide qui agissent comme autant de prismes dispersant la lumière solaire.

