

La lumière

La lumière naturelle et artificielle pulsée 2024.11

André Laflamme

Table des matières

I - Lumière	3
1. Lumière artificielle	3
1.1. Lampes incandescentes	3
1.2. Fluorescents.....	4
1.3. Lampes DEL	5
1.4. La lumière pulsée.....	6
2. Dispersion dans l'espace.....	8
3. Loi du carré inverse	9
4. Flux, éclairage et luminance	13
5. Histogramme	14
6. Température de couleur	20
Index	21
Crédits des ressources	22

I Lumière

Introduction

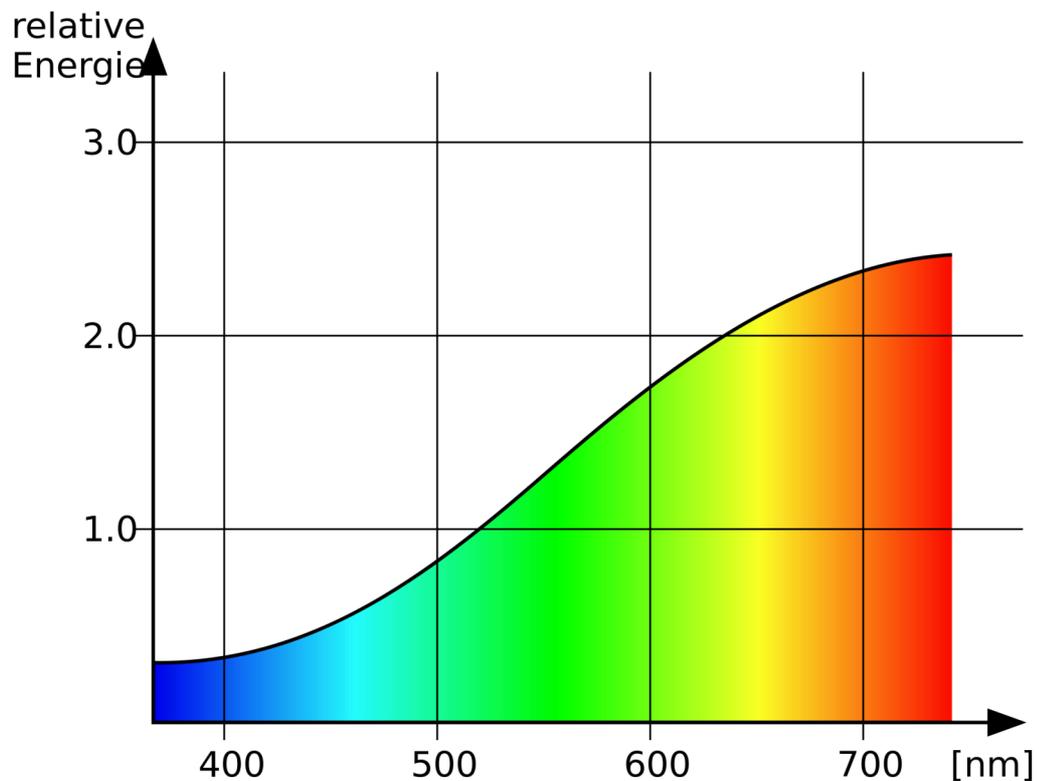


Variations de la lumière naturelle

La lumière du jour varie en intensité et en couleurs. Sans lumière, toute photographie devient impossible.

1. Lumière artificielle

1.1. Lampes incandescentes

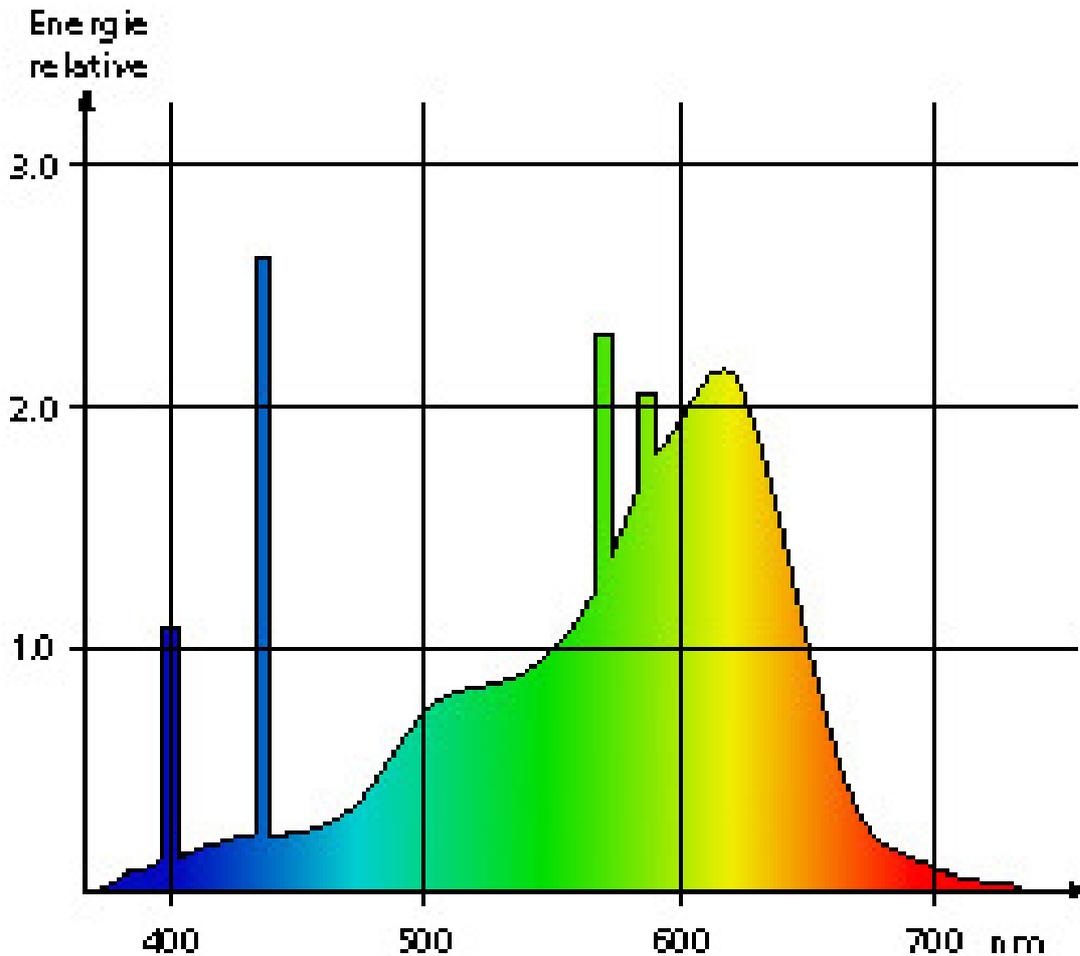


Spectre d'une lampe halogène

Lampe avec filament de tungstène chauffé. Ces lampes peuvent dégager beaucoup de chaleur - à manipuler avec soins. Comme le montre le graphique, les lampes incandescentes ont généralement une dominante orangée en matière de rendu des couleurs.

Sur l'appareil photo, une balance des blancs de type **incandescente** ou **tungstène** élimine la dominante orangée afin que le rendu des couleurs soit plus authentique.

1.2. Fluorescents



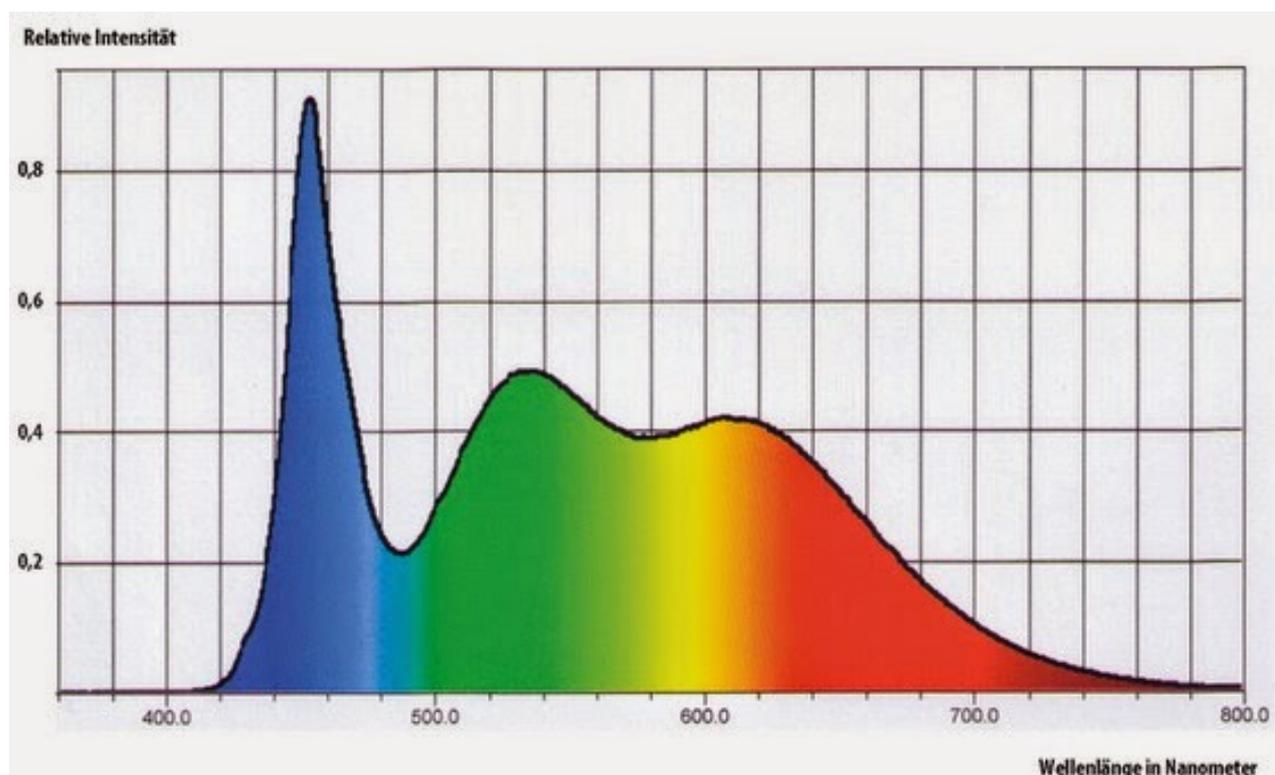
Spectre d'un tube fluorescent blanc chaud

Un tube fluorescent est une lampe électrique de forme tubulaire, de la famille des lampes à décharge à basse pression. Il contient du mercure à l'état gazeux, dont les atomes sont ionisés sous l'effet d'un courant électrique appliqué entre les électrodes placées à chaque extrémité ; les atomes de mercure émettent alors un rayonnement essentiellement ultraviolet par luminescence, qui est converti en lumière visible par la poudre fluorescente déposée sur les parois du tube. La couleur de la lumière émise dépend de la nature de la poudre fluorescente utilisée. *Wikipedia*

Comme le montre le graphique, les lampes fluorescentes ont généralement une dominante verdâtre en matière de rendu des couleurs.

Sur l'appareil photo, une balance des blancs de type **fluorescent** ou **néon** élimine la dominante verdâtre afin que le rendu des couleurs soit plus authentique.

1.3. Lampes DEL



Spectre d'une ampoule DEL

Une diode électroluminescente laisse passer un courant électrique qui produit de la lumière. Les lampes DEL possèdent souvent une dominante bleutée comme le montre le graphique.

Méthode

Sur l'appareil photo, il n'existe pas de balance des blancs de type **LED** ou **DEL**. De ce fait, il faut éliminer la dominante bleutée à l'aide d'une balance des blancs personnalisée afin que le rendu des couleurs soit plus authentique.

1.4. La lumière pulsée

Flash



Flash Canon Speedlite

Flash externe à fixer sur l'appareil photo ou à tenir en mains, ou encore à déposer sur un socle. La synchronisation du flash avec l'appareil photo se fait :

- par le socle du flash lorsqu'il est fixé sur l'appareil
- à l'aide d'un fil de synchronisation
- à l'aide d'un éclair à partir du flash embarqué sur l'appareil photo
- à l'aide d'un dispositif sans fil (exemple : marque Cactus)

Sur un flash externe, on retrouve différents réglages de puissance, de largeur de faisceaux et de pilotage (sans-fil maître, sans-fil esclave, canaux A, B, C, D), synchronisation haute-vitesse, etc.

Canon 580EX

Power	μ s	s
1	4000	1/250
2	1088	1/919
4	484	1/2066
8	266	1/3759
16	166	1/6024
32	105,6	1/9470
64	71,6	1/13966
128	50,4	1/19841

Durée d'un éclair au flash

Le tableau montre la durée mesurée de l'éclair effectif selon la puissance sélectionnée. À pleine puissance (1 :1), l'éclair possède une durée de 1/250 de seconde. À une puissance réduite à 1 :128 de la puissance nominale, la durée de l'éclair n'est plus que de 1/19841 de seconde. Ceci démontre bien le caractère pulsée de ce type d'éclairage. De plus, il est important d'ajouter que lorsqu'un flash est le type de lumière dominante, il devient relativement simple de figer le mouvement d'un sujet dont le déplacement est rapide puisque la durée pendant laquelle le sujet reçoit la lumière nécessaire à l'exposition est très courte.

Calcul de la puissance d'un flash pour une sensibilité ISO 100

Az Définition

$$NG = d * f$$

NG = Nombre Guide

d = distance (m)

f = ouverture

Le nombre guide est toujours calculé pour une sensibilité de référence ISO 100.

Un flash possède un nombre qui de 13 avec un objectif à ouverture F/2.8.

Exemple

Si NG=13, alors d=13/2.8, soit 4,3 m.

Calcul de la puissance d'un flash pour une sensibilité variable

$$\text{NouveauNG} = \sqrt{\frac{\text{ISOcible}}{100}} * NG$$

Augmentation de la sensibilité ISO et effet apparent sur le nombre guide

Exemple

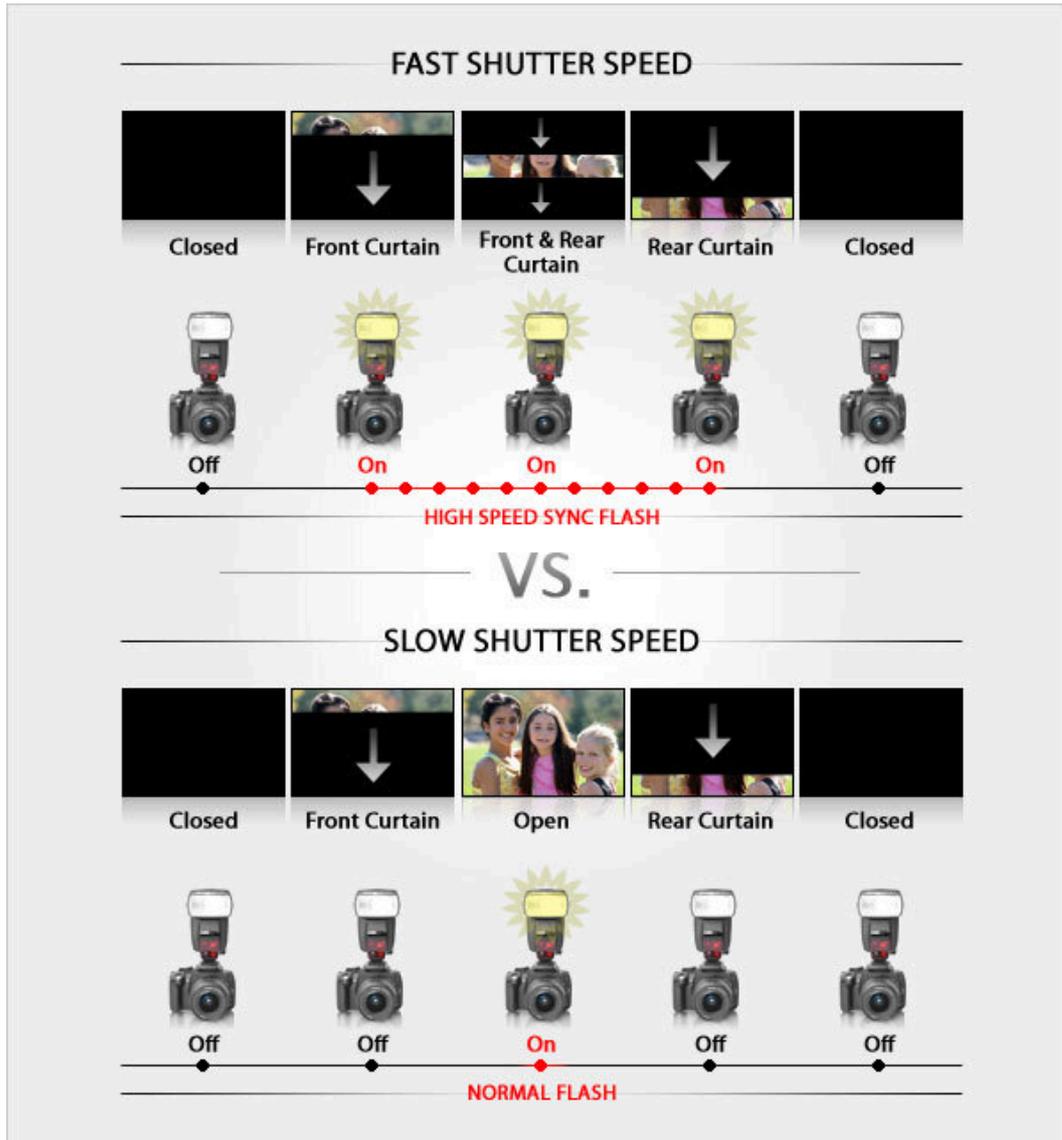
Si un flash possède un NG=9 à ISO 100, quel est l'impact apparent de l'augmentation de la sensibilité à ISO 400 sur le notre guide ?

Nouveau NG = Racine carrée de (400/100) * 9

Nouveau NG = Racine carrée de (4) * 9

Nouveau NG = 2 * 9

Nouveau NG = 18



Durée d'exposition et synchronisation du flash

2. Dispersion dans l'espace

Loi du carré inverse

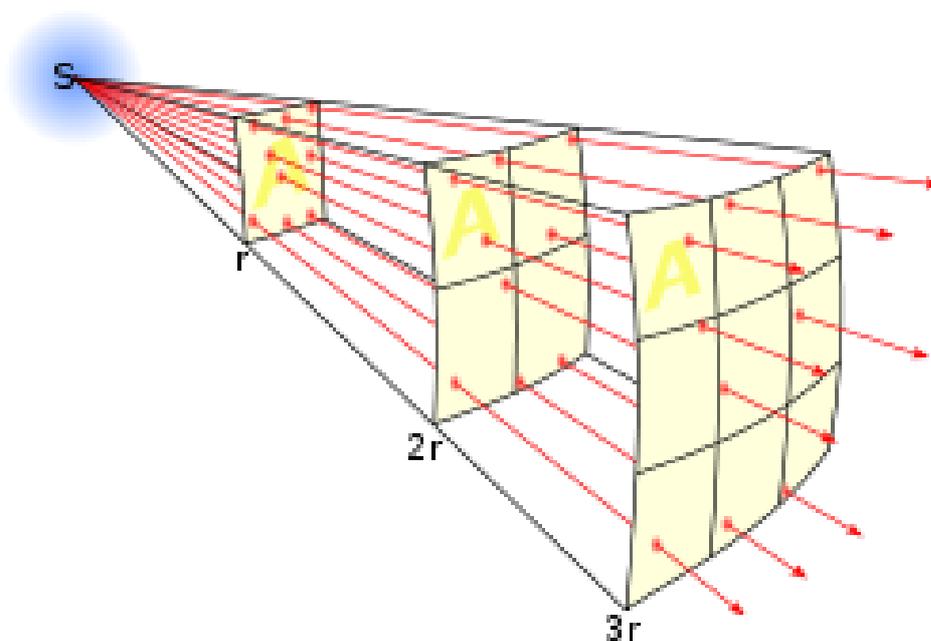
💡 Fondamental

L'intensité d'une source lumineuse diminue avec l'inverse du carré de la distance. La diminution évolue donc dans un rapport avec la distance multipliée par elle-même.

$$I = \frac{1}{d^2}$$

Affaiblissement de la lumière

Exemple



Dispersion de la lumière en fonction de la distance

En se déplaçant dans l'espace, la lumière se diffuse, c'est à dire que son flux initial diminue.

3. Loi du carré inverse**Affaiblissement de la lumière**

Fondamental

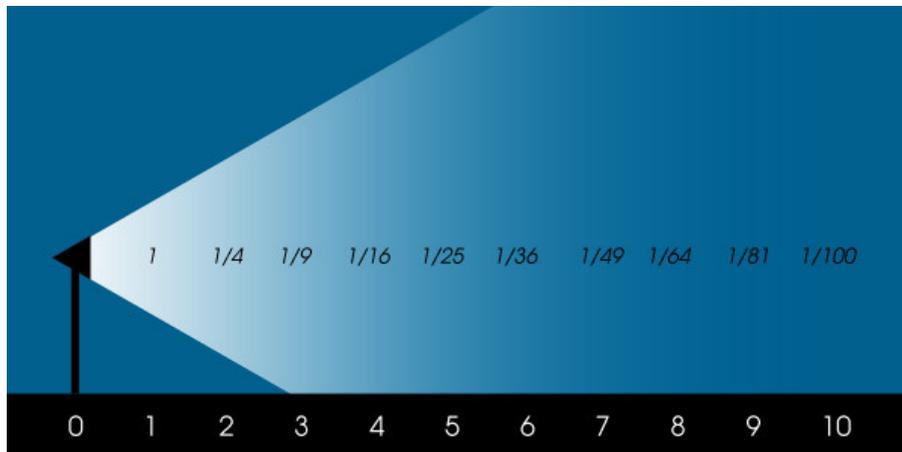
L'intensité d'une source lumineuse diminue avec l'inverse du carré de la distance. Plus le sujet est éloignée de la source de lumière, moins il reçoit de lumière.

$$I = \frac{1}{d^2}$$

Distance (m)	Puissance (fraction)	Puissance (%)
1	1/1	100%
2	1/4	25%
3	1/8	11%
4	1/16	6%
5	1/25	4%
6	1/36	3%
7	1/49	2%
8	1/64	2%

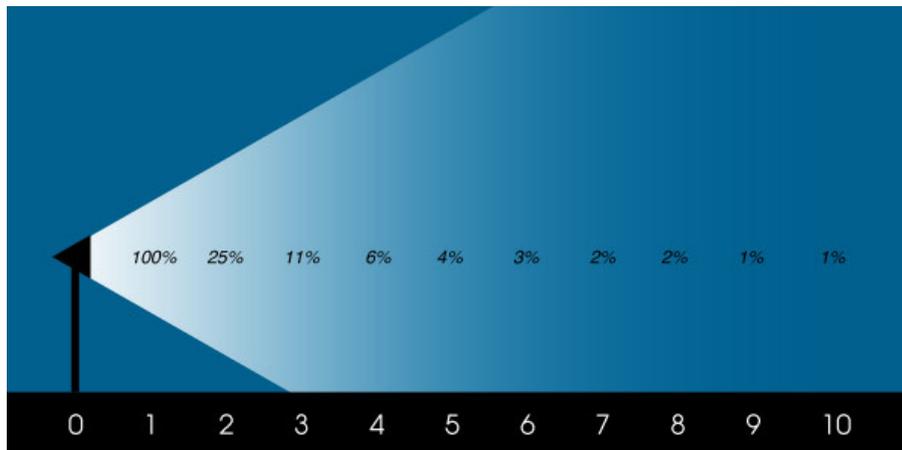
9	1/81	1%
10	1/100	1%

Affaiblissement de la lumière en fonction de la distance



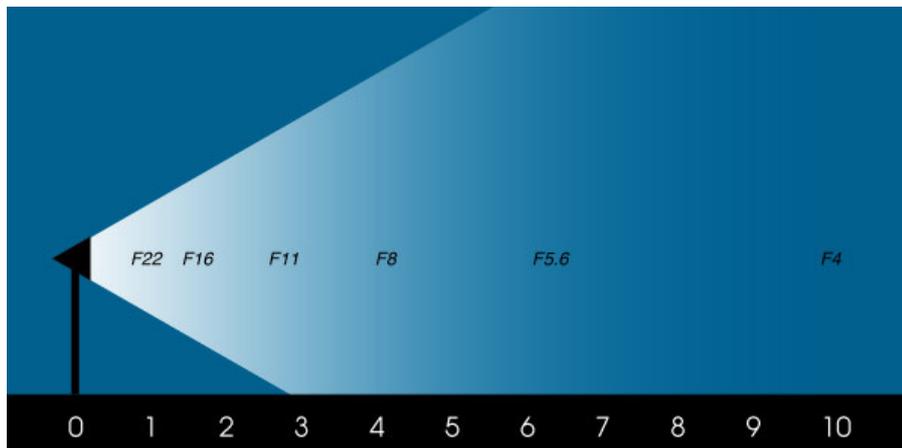
Affaiblissement du flux lumineux en fonction de la distance (fraction de la source)

À une distance de 1 m de la source lumineuse, la mesure l'intensité de la lumière est de 1. À 2 mètres de la source, l'intensité est à 1/4 de l'intensité originale (1/2*2). À 3 mètres de la source, l'intensité est à 1/9 de l'intensité originale (1/3*3).



Affaiblissement du flux lumineux en fonction de la distance (pourcentage de la source)

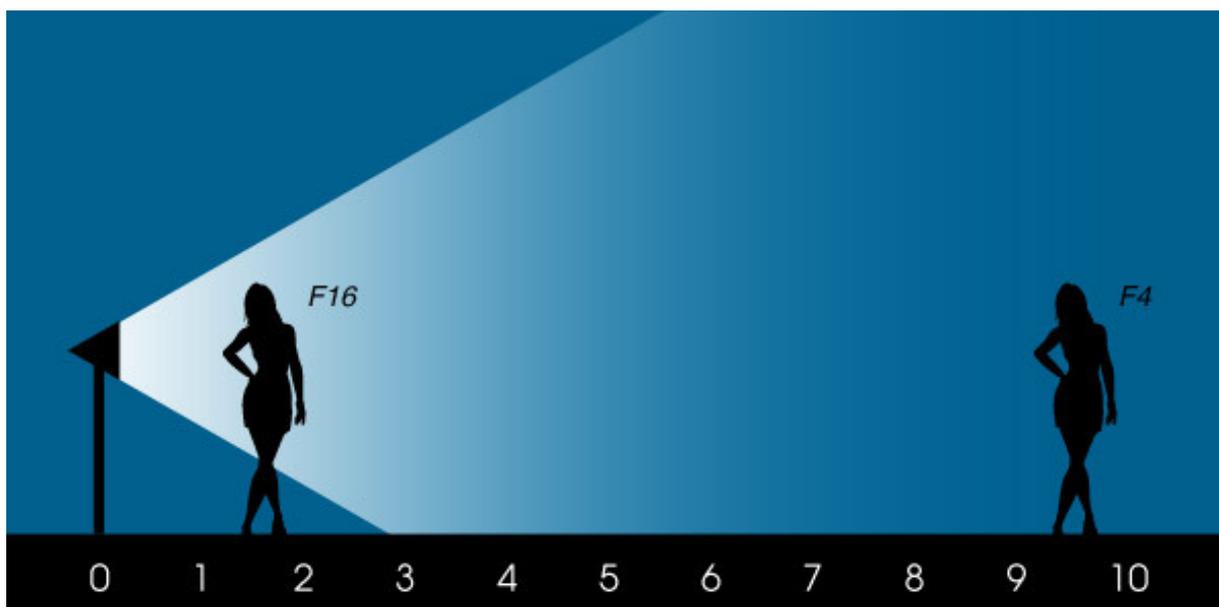
Voici les mêmes résultats exprimés en pourcentage.



Affaiblissement du flux lumineux en fonction de la distance (ouverture du diaphragme)

Distance entre la source lumineuse et un sujet

Exemple

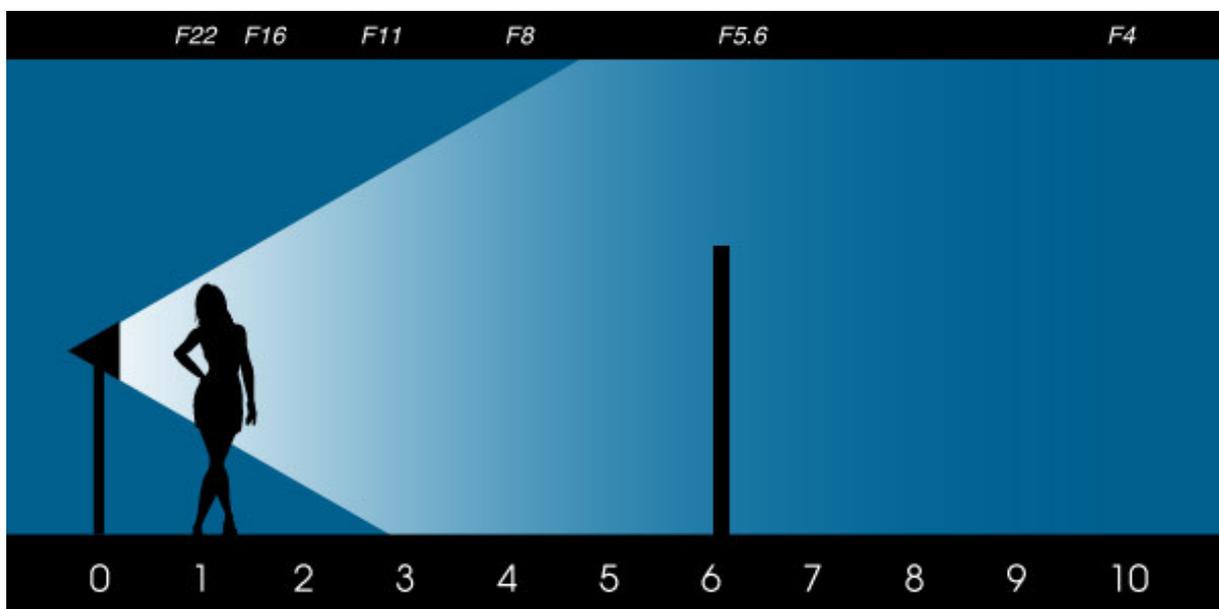


Comparaison de l'éclairage de deux sujets à des distances variées

Si un sujet demande une ouverture de $f/16$ pour une exposition correcte lorsqu'à une distance de 2 mètres de la source lumineuse, ce même sujet exigerait une ouverture de $f/4$ s'il est situé à près de 10 mètres de la source lumineuse pour obtenir une exposition équivalente.

Obtenir un sujet bien éclairé et un arrière-plan sombre

Méthode

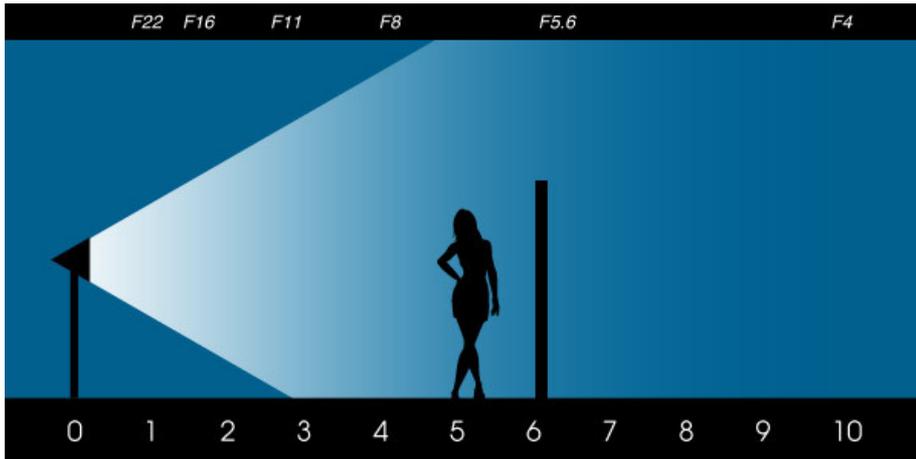


Éclairage d'un sujet brillant sur un fond sombre

Placer le sujet près de la source d'éclairage et éloigner l'arrière-plan de la source d'éclairage.

Obtenir un sujet et un arrière-plan de même éclairement

 Méthode

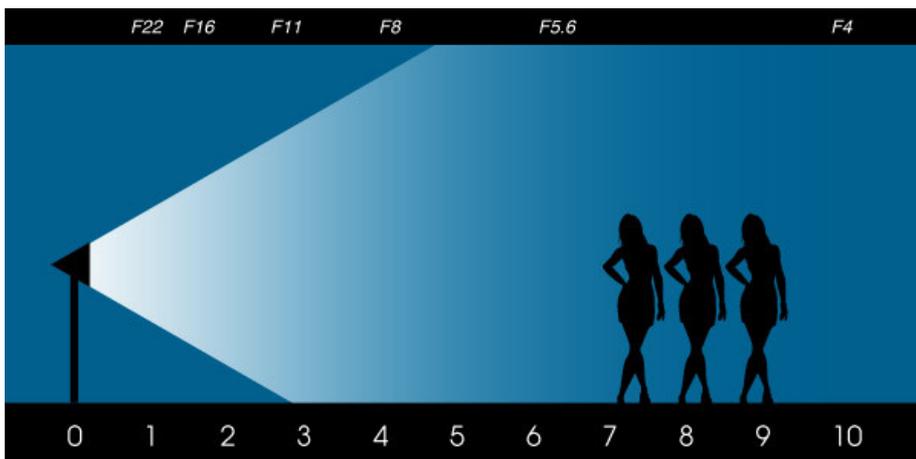


Sujet et arrière-plan avec le même éclairement

Éloigner le sujet près et l'arrière-plan de la source d'éclairage et maintenir le sujet près de l'arrière-plan.

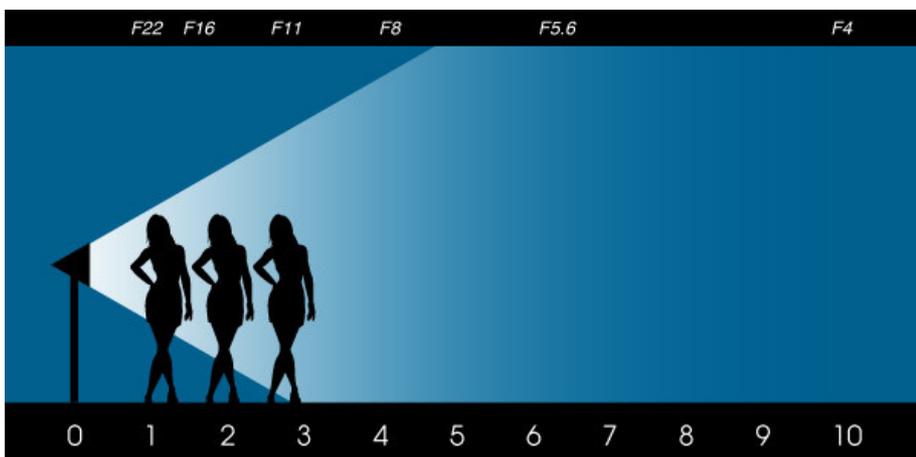
Obtenir plusieurs rangées de personnes avec le même éclairement

 Exemple



Sujets éloignés de la source et diminution de l'éclairement (ouverture du diaphragme)

Disposer les rangées de personnes loin de la source lumineuse. Ainsi, il existera peu de différence d'éclairement entre les rangées.



Sujets près de la source et diminution de l'éclairement (ouverture du diaphragme)

À l'inverse, disposer les rangées de personnes près de la source lumineuse impliquera une grande différence d'éclairage entre les rangées.

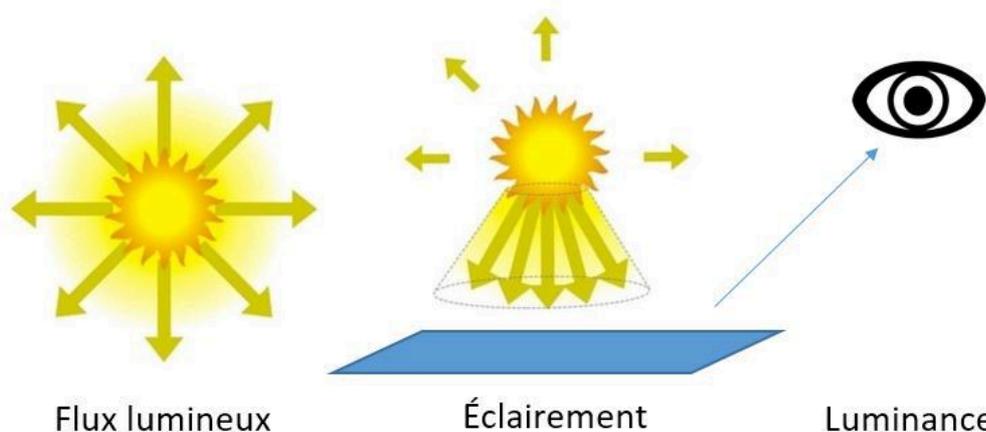
Déplacement d'une source lumineuse

💡 Fondamental

L'élément le plus important à retenir de la loi du carré inverse est que si vous déplacez la source lumineuse par rapport à votre sujet, l'effet est d'autant plus important que votre sujet est près de la source.

4. Flux, éclairage et luminance

💡 Fondamental



Flux, éclairage et luminance

Flux lumineux

Az Définition

Le flux lumineux est donnée par la quantité de lumière émise par une source lumineuse. Son unité de mesure est le lumen (lm).

Éclairage

Az Définition

L'éclairage est donnée par la quantité de lumière reçue par une surface (ou par un point sur cette surface). Son unité de mesure est le lux (quantité de lumens par mètre carré).

Luminance

Az Définition

La luminance est la sensation de luminosité d'une surface telle que perçue par l'oeil humain. La luminance est fonction de l'indice de réflexion de la surface, liée à sa couleur et à sa texture.

Posemètre intégré à l'appareil photo

[Méthode](#)

Le posemètre intégré à l'appareil photo mesure la lumière réfléchie par les objets. Le posemètre intégré est directement influencé par la luminance des objets.

Posemètre à main

[Méthode](#)

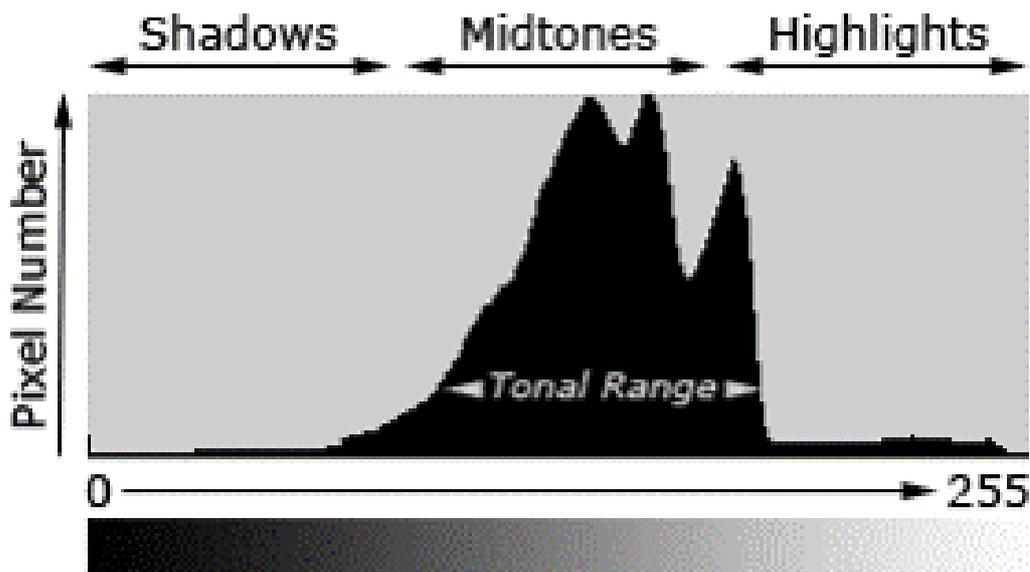
Le posemètre à main mesure la lumière incidente (éclairage) reçue par les objets. Le posemètre à main **n'est pas** influencé par la luminance des objets.

5. Histogramme

Concept

[Az Définition](#)

Un histogramme identifie la luminosité de chacun des pixels d'une photographie classes ces pixels selon leur valeur de luminosité, de noir total (absence d'information) jusqu'au blanc total (saturation ou écrêtage).



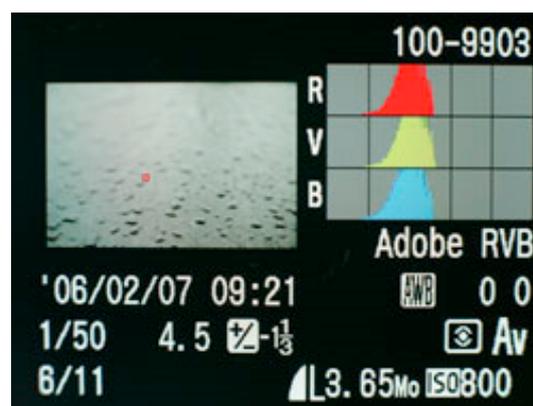
Les trois zones d'un histogramme de luminosité

De façon générale, les appareils photo numériques présentent l'histogramme sous sa forme de valeur de luminosité.



Histogramme de luminance

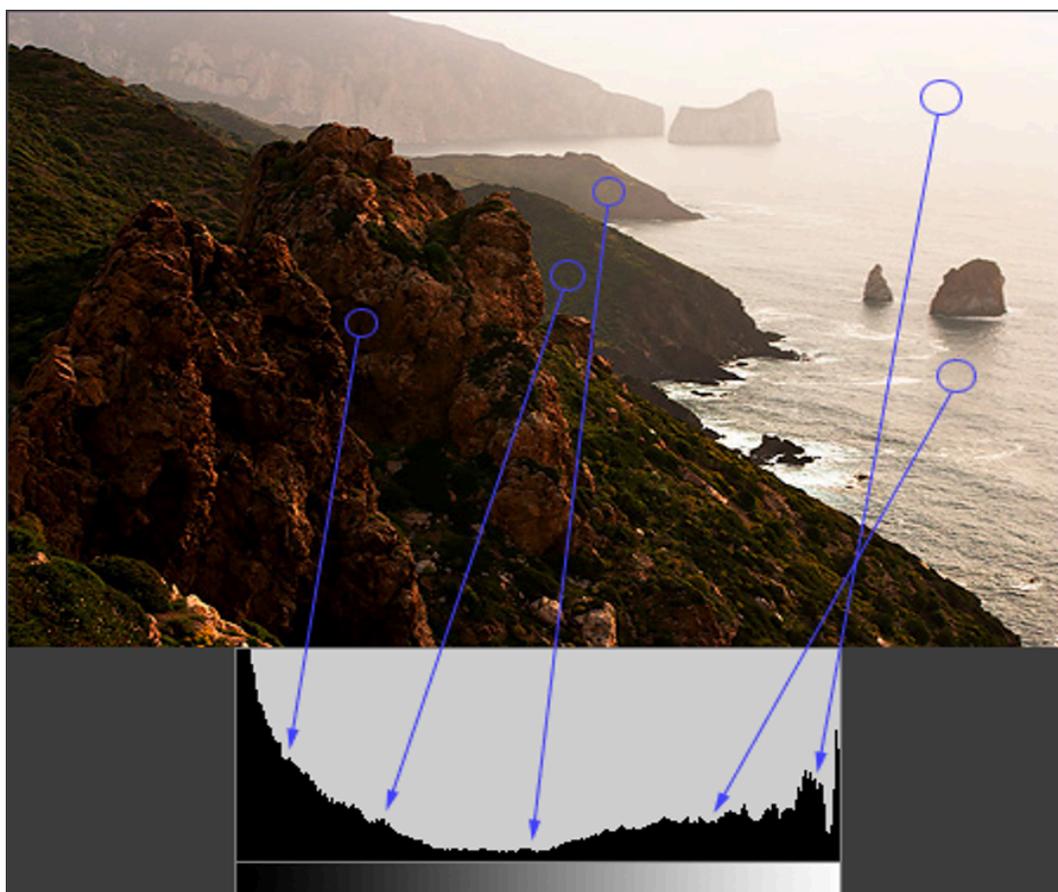
Les appareils photo numériques plus évolués présentent l'histogramme sous la forme de valeurs de rouge, de vert et de bleu. L'intérêt de cette forme de présentation réside dans l'analyse de l'écrtage. En effet si l'un des canaux, et encore mieux, si deux canaux ne sont pas écrtés, il sera alors vraisemblablement possible en postproduction de récupérer de l'information des canaux non saturés et ainsi obtenir du détail dans la zone affectée de la photo. Puisque l'histogramme de luminosité est construit à partir de la fusion de l'information des tous les canaux, lorsqu'un histogramme de luminosité signale un écrtage, le doute persiste toujours à savoir si la photo est récupérable.



Histogramme des couleurs

Représentation d'une photographie par son histogramme

Exemple



<http://www.cambridgeincolour.com>

Histogramme de haut contraste

Surexposition

👁 Exemple

Dans cet exemple, le flot des vagues est surexposé et ne contient plus de détail - tous les pixels de cette zone sont blancs pur. L'histogramme est caractérisé par un amas de points à la droite de celui-ci. Cette photo n'est pas acceptable.

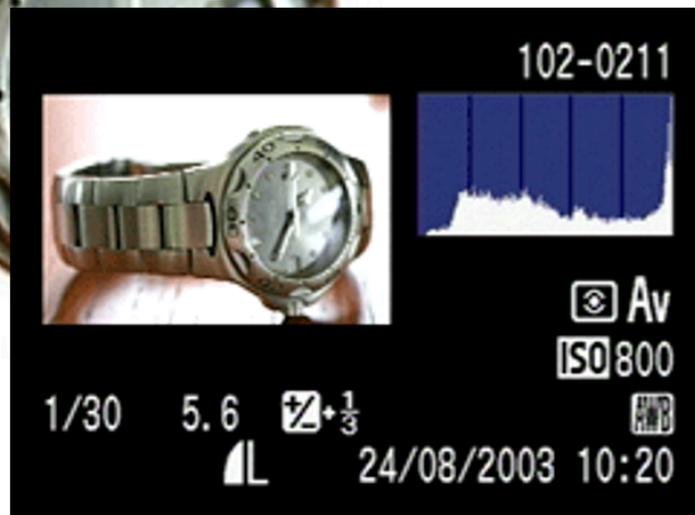


Histogramme de surexposition

Dans cet exemple, l'arrière-plan est surexposé. Puisque l'arrière-plan contribue peu au sujet de la photo - la montre - cette photo demeure acceptable.



<http://www.dpreview.com>



Histogramme de surexposition

Sous-exposition

Exemple

L'histogramme est caractérisé par un amas de points à la gauche de celui-ci. Une photo sous-exposée peut être traitée en postproduction avec des résultats parfois étonnants !



Histogramme de sous-exposition

Low-key

Exemple

Technique photographique qui consiste à rendre dominante les zones de basses lumières.



Histogramme Low-key

En s'attardant uniquement à son histogramme, on pourrait croire, à tort, que cette photo n'est pas réussie.

High-key

👁 Exemple

Technique photographique qui consiste à rendre dominante les zones de hautes lumières.



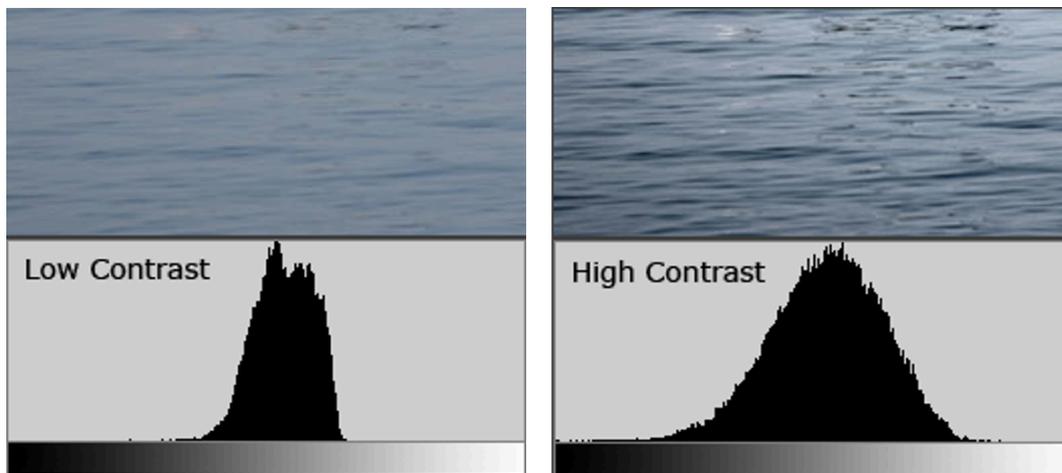
Histogramme High-key

En s'attardant uniquement à son histogramme, on pourrait croire, à tort, que cette photo n'est pas réussie.

Contraste

👁 Exemple

La modification du contraste d'une photographie implique l'élargissement de la base de l'histogramme.



Histogramme de changement de contraste

À retenir...

💡 Fondamental

- L'histogramme est le seul indicateur précis de l'écrêtage d'une photo - ne jamais se fier à l'écran de visualisation au dos de l'appareil photo.
- Une photo surexposée est caractérisée par un amas de points à la droite de l'histogramme.
- Une photo sous-exposée est caractérisée par un amas de points à la gauche de l'histogramme.

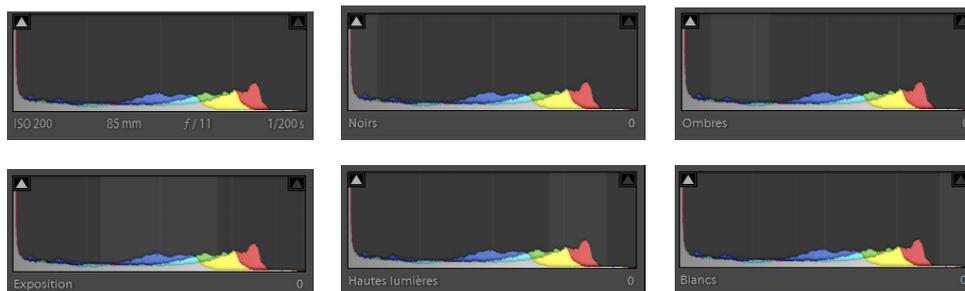
- Un amas de points à la gauche ou à la droite de l'histogramme ne permet pas de conclure que la photo est ratée.

Histogramme de Lightroom

Méthode

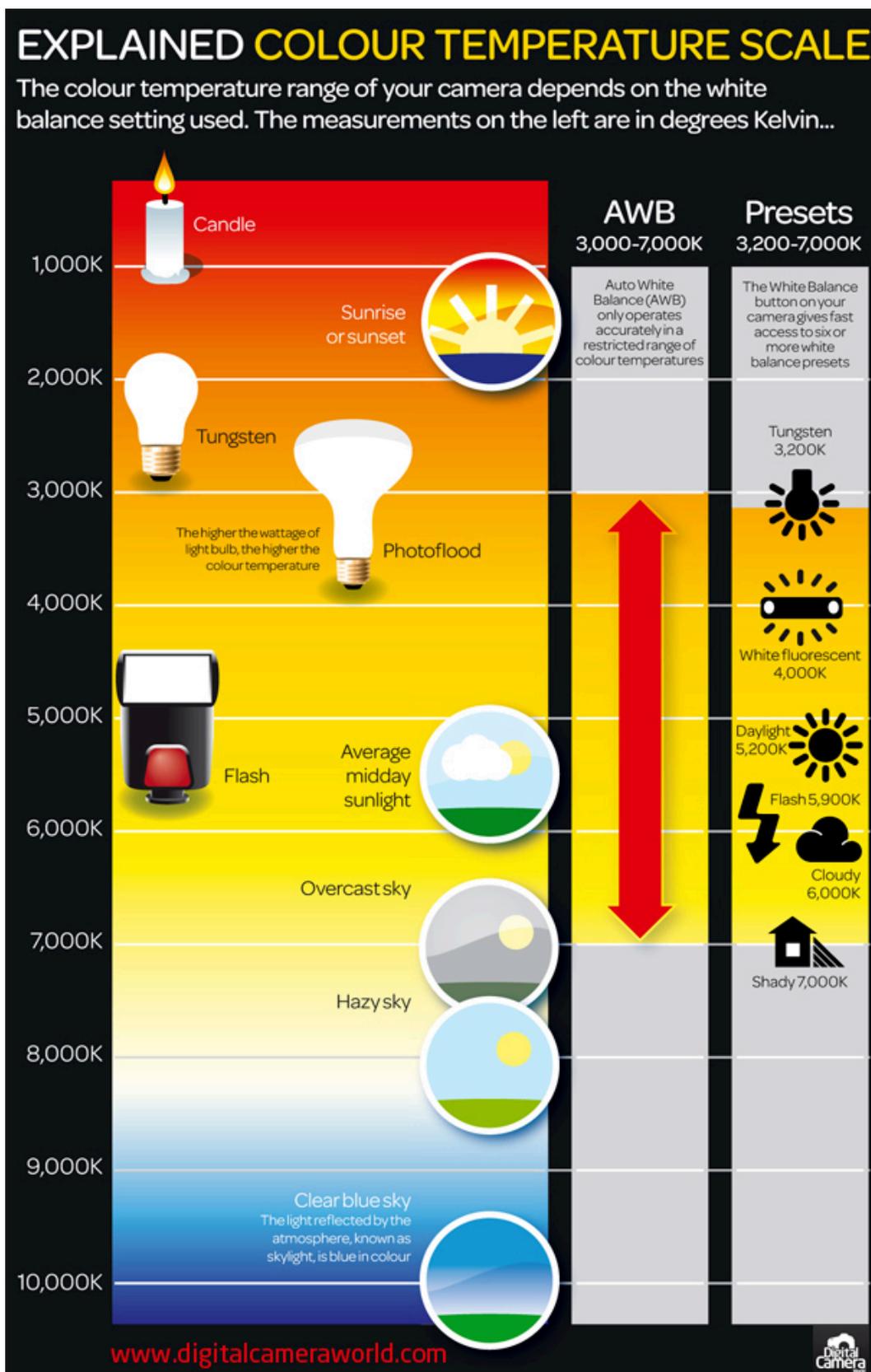
Le logiciel Lightroom affiche l'histogramme de la photographie en traitement dans le module Développement. Cet histogramme a la particularité d'afficher simultanément la courbe de luminosité (en gris) et les courbes RVB (en couleurs respectives).

De plus, l'histogramme de Lightroom indique la zone d'influence des curseurs Noirs, Ombres, Exposition, Hautes lumières et Blancs.



Histogramme de Lightroom

6. Température de couleur



Échelle des températures de couleur

Index

dispersion.....	8
éclairage	13
flux	13
formule	9
histogramme.....	14
Kelvin.....	20
lumière.....	8
lumière artificielle	3
luminance.....	13
posemètre	13
température de couleur.....	20

Crédits des ressources

Flash Canon Speedlite p. 6
The-Digital-Picture.com

Échelle des températures de couleur p. 20
Digital Camera World