

La lumière, les couleurs et les capteurs



Club photo de Malakoff

La lumière, les couleurs et les capteurs

- La lumière dans l'art
- La lumière
- La couleur
- Les capteurs
- L'art de la lumière

La lumière dans l'art



Peintures pariétales
Lascaux,
18000 ans

La lumière dans l'art



*Notre Dame du
perpétuel secours,
XIIIème siècle*

La lumière dans l'art



Jan Van Eyck
*La Chambre des
époux Arnolfini,*
1434

La lumière dans l'art



Johannes Vermeer
Vue de Delft, 1660



Rembrandt
Ronde de Nuit, 1642

La lumière dans l'art



William Turner
*Steam-Boat off a Harbour's
Mouth, 1842*

Vincent Van Gogh
Nuit étoilée, 1889



La lumière dans l'art



Claude Monet
Impression soleil levant - 1872



La lumière dans l'art

Monet.

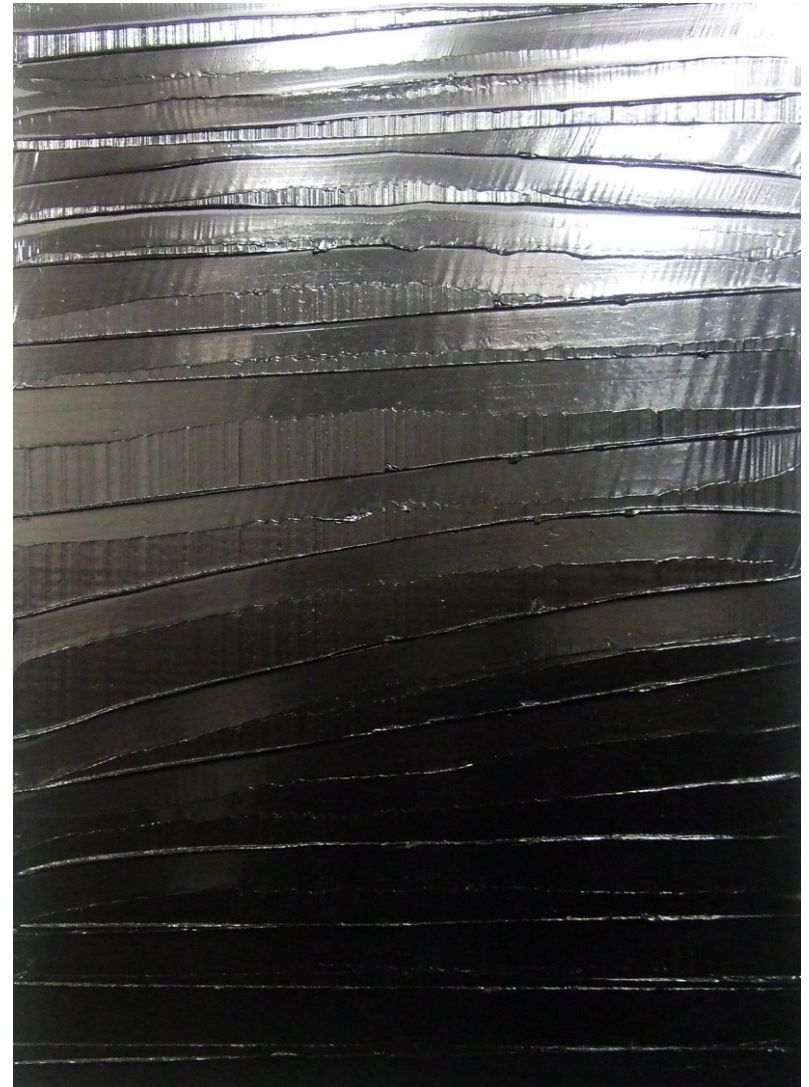
*Les cathédrales de
Rouen, de 1892 à 1894*

La lumière dans l'art

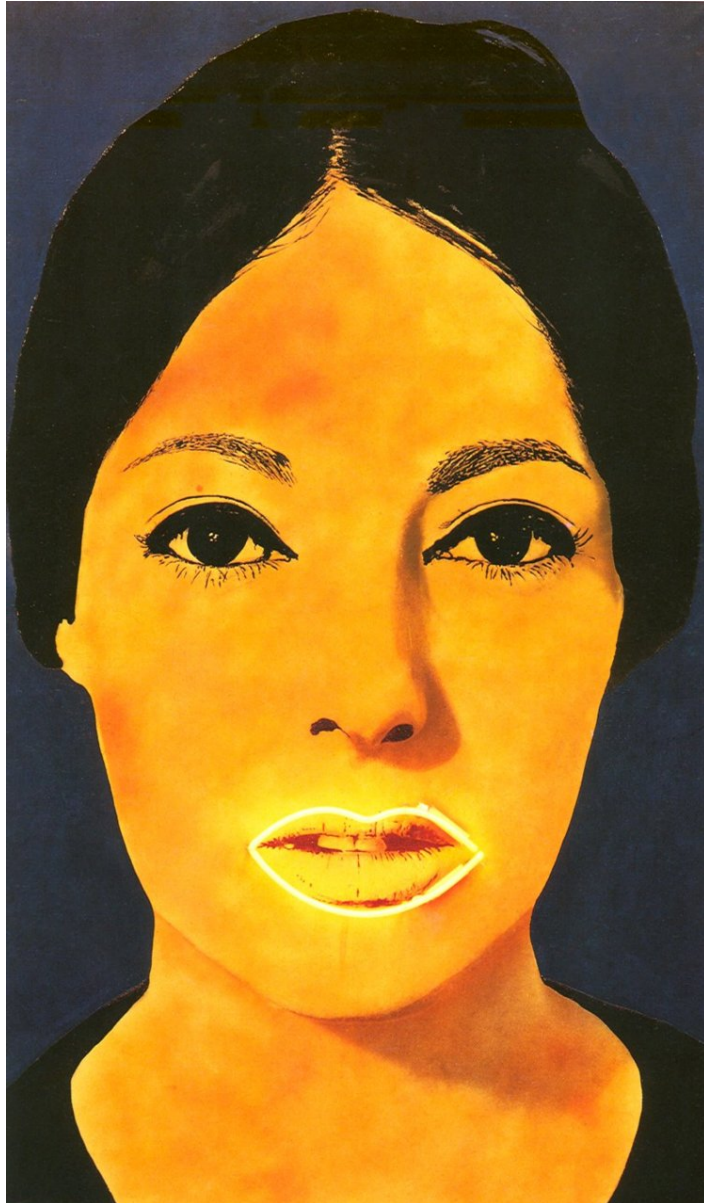


Mark Rothko

Pierre Soulages



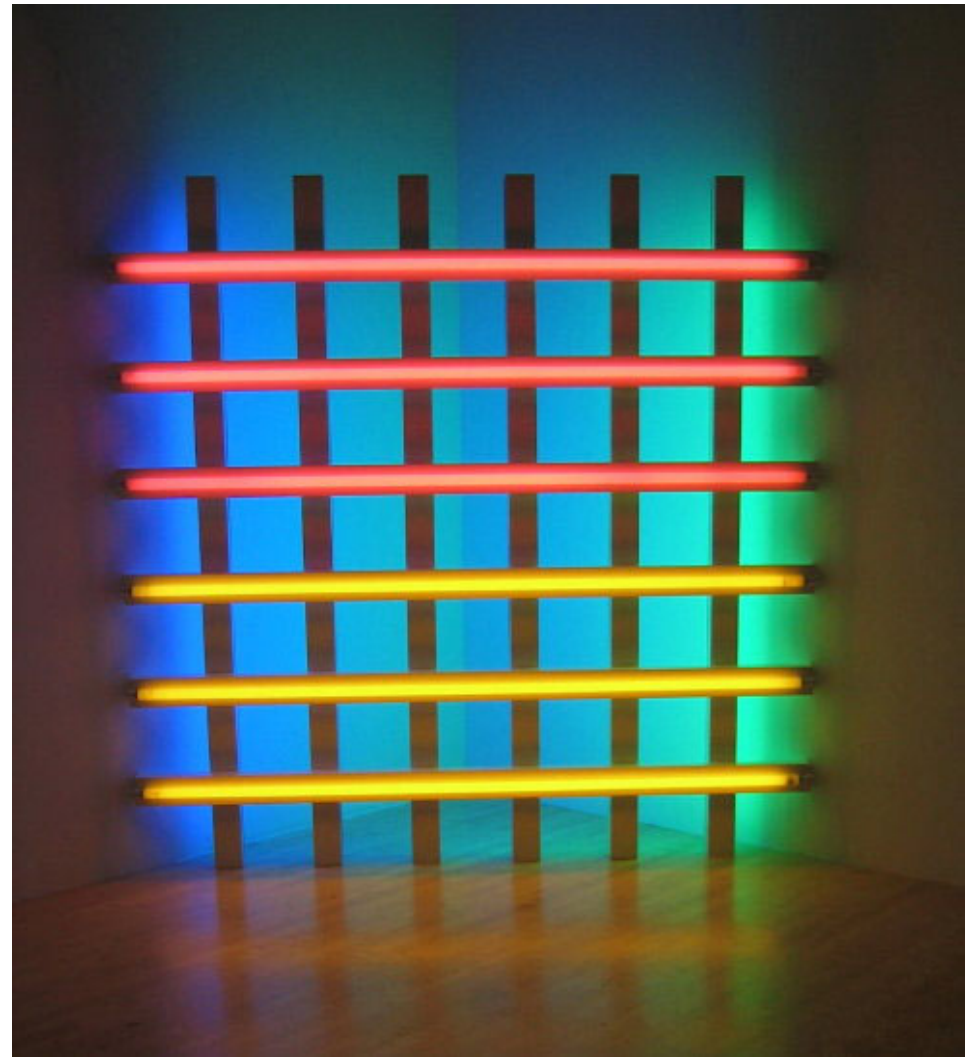
La lumière dans l'art



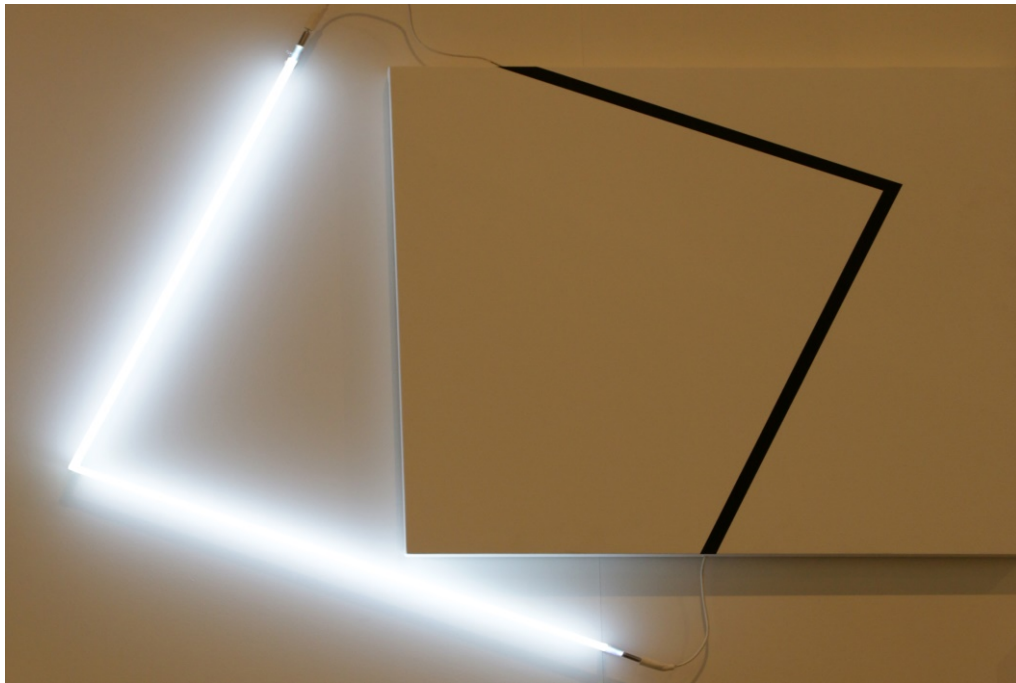
Martial Raysse

Peinture Haute tension, 1965

Dan Flavin



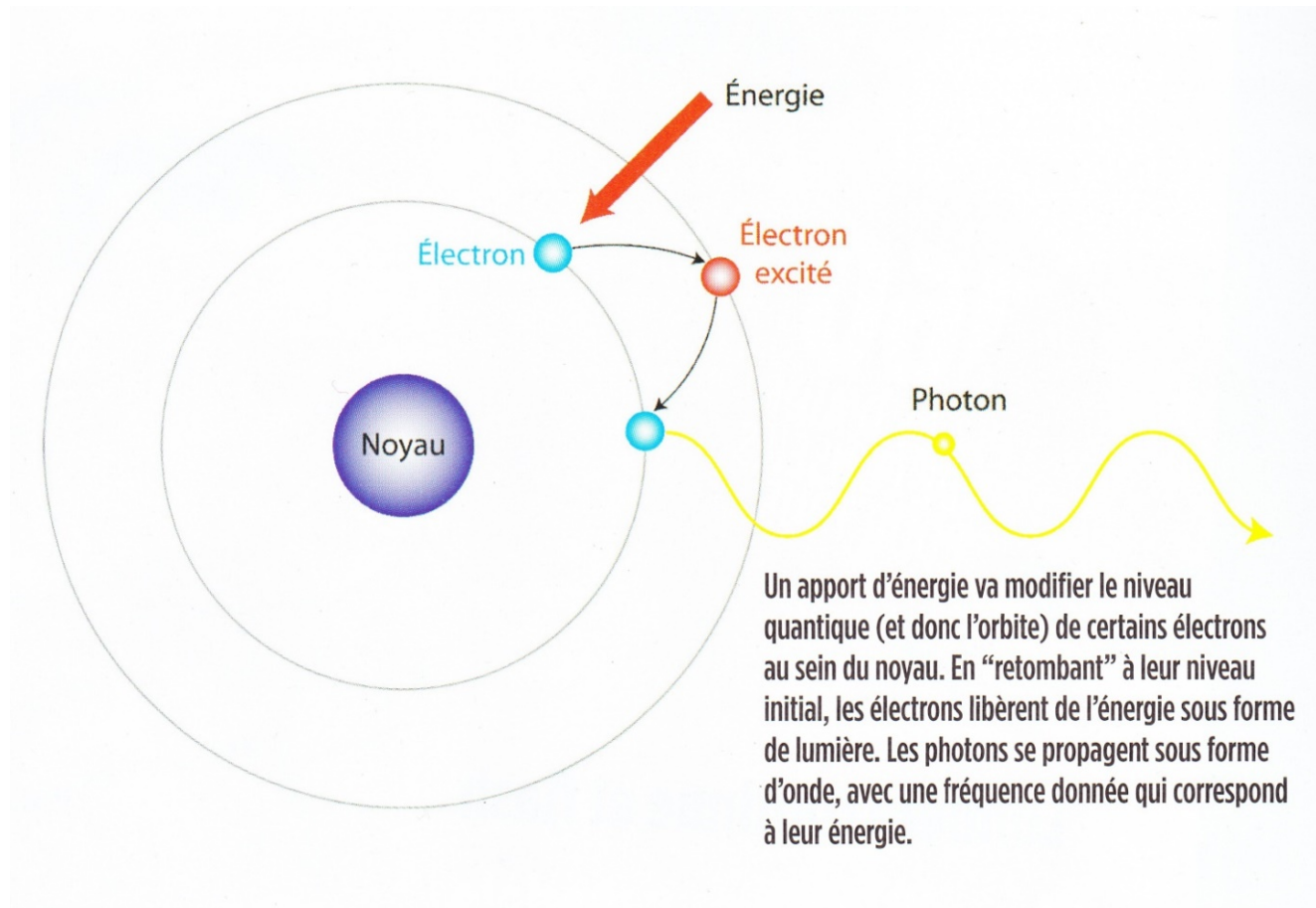
La lumière



Pourquoi je vois?



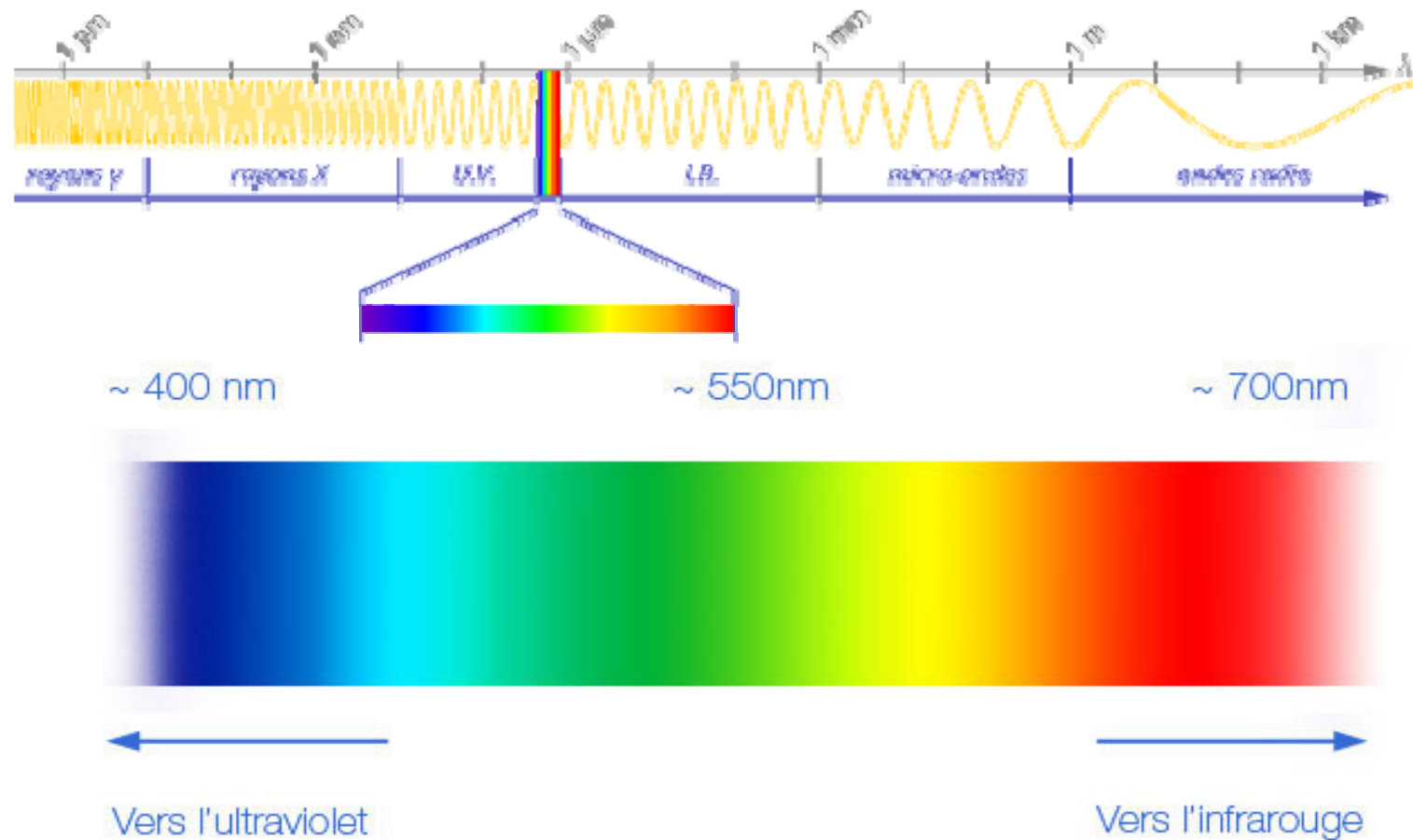
La lumière



La lumière se crée au niveau des atomes qui réémettent l'énergie qu'ils reçoivent sous forme d'énergie lumineuse sans transport de matière .

La lumière

La lumière visible émise par le soleil est constituée de l'ensemble des ondes électromagnétiques perçues par la vision humaine



La lumière

- La lumière a une double nature
 - **ondulatoire** (onde électromagnétique)
 - **particulaire** (photon)
- La vitesse de la lumière est **constante** dans le vide (célérité)

$$c = 300\,000\,000 \text{ m/s}$$

Les sources de lumière

- **Naturelles**
 - le soleil
 - le feu (bougie, incendie...)
 - Certains objets ou animaux phosphorescents (lucioles...)
- **Artificielles**
 - Lampe à filament
 - halogène
 - led
 - tube fluoresçant
 - Flash
- **Incandescente**
- **Luminescente**

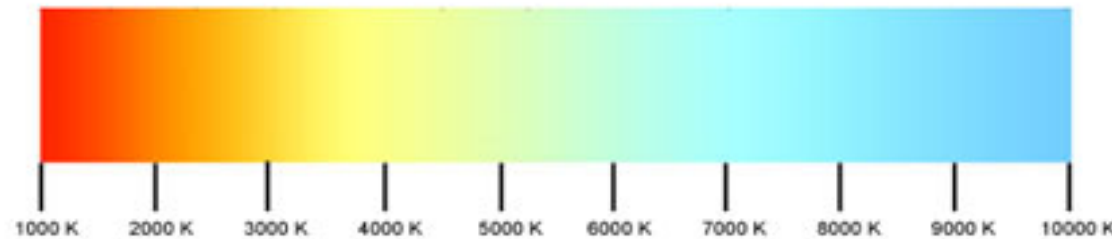
La lumière - Caractéristiques

Intérêt pour la photographie

- sa couleur
- son intensité
- sa géométrie

Ces paramètres dépendent souvent du type de source dont la lumière est issue

Couleur de la lumière



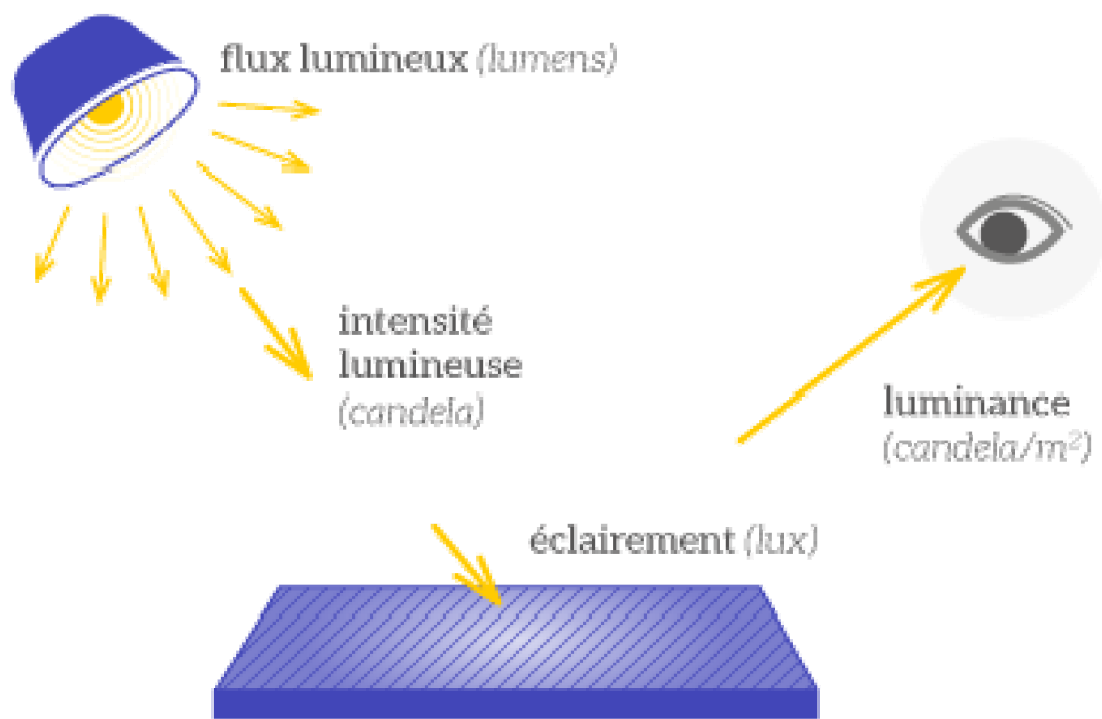
Température de couleur en Kelvin

C'est parce que la température de couleur des sources sont très variable qu'il est nécessaire d'équilibrer la balance des blancs



Intensité de la lumière

Terminologie et unités



- Suivant sa superficie, le sujet capte une partie de l'intensité lumineuse (éclairage lumineux)
- Le coefficient de réflexion (entre 0 et 1) indique la fraction de lumière renvoyée
- La luminance est la quantité de lumière disponible pour la photographie

Géométrie de la lumière

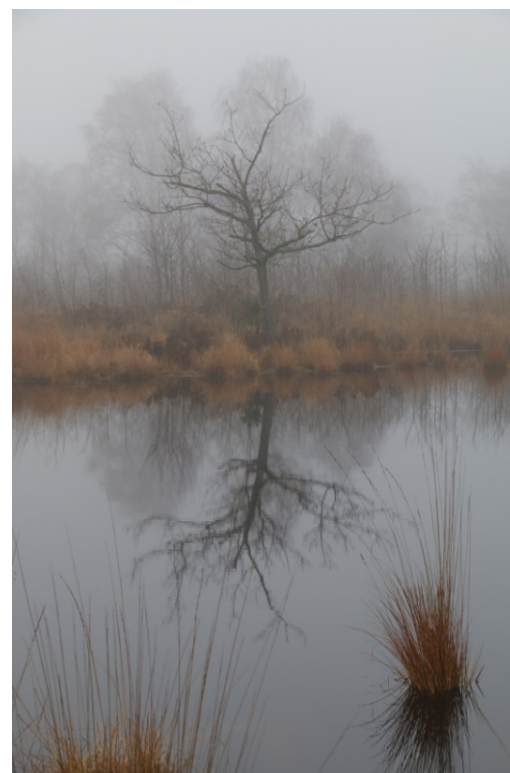
On dit également qualité de la lumière

- Plus les ombres possèdent un contour marqué, plus la lumière est **dure**
- Plus les ombres sont diffuses, plus la lumière est **douce**

Lumière dure



Source petite et/ou éloignée



Lumière douce

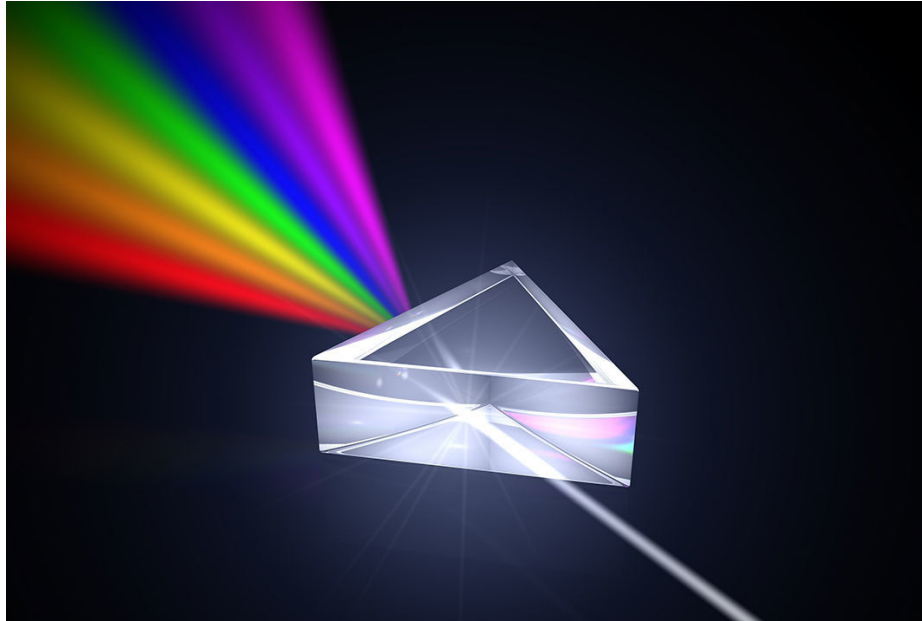
Source grande et/ou proche

La couleur



Quelle est la couleur d'une pomme quand on ne la regarde pas?

La couleur - Spectre chromatique



- En 1672, Newton démontre que la lumière blanche peut se décomposer en rayons multicolores et se recomposer à nouveau en lumière blanche
- Sans lumière il n'y a pas de couleur
- La gamme de couleurs obtenue par la réfraction à travers le prisme est appelée le spectre chromatique ou spectre des couleurs.

La couleur - Histoire

- Antiquité

Classement des couleurs uniquement par leur luminosité entre le noir et le blanc. Les teintes sont secondaires



- Moyen-âge

Toujours la prépondérance de la luminosité mais connotation théologique de la lumière en **Lumen** (origine divine) et **Lux** (aspect sensoriel et perceptif), dualité reprise dans les unités modernes

- Renaissance

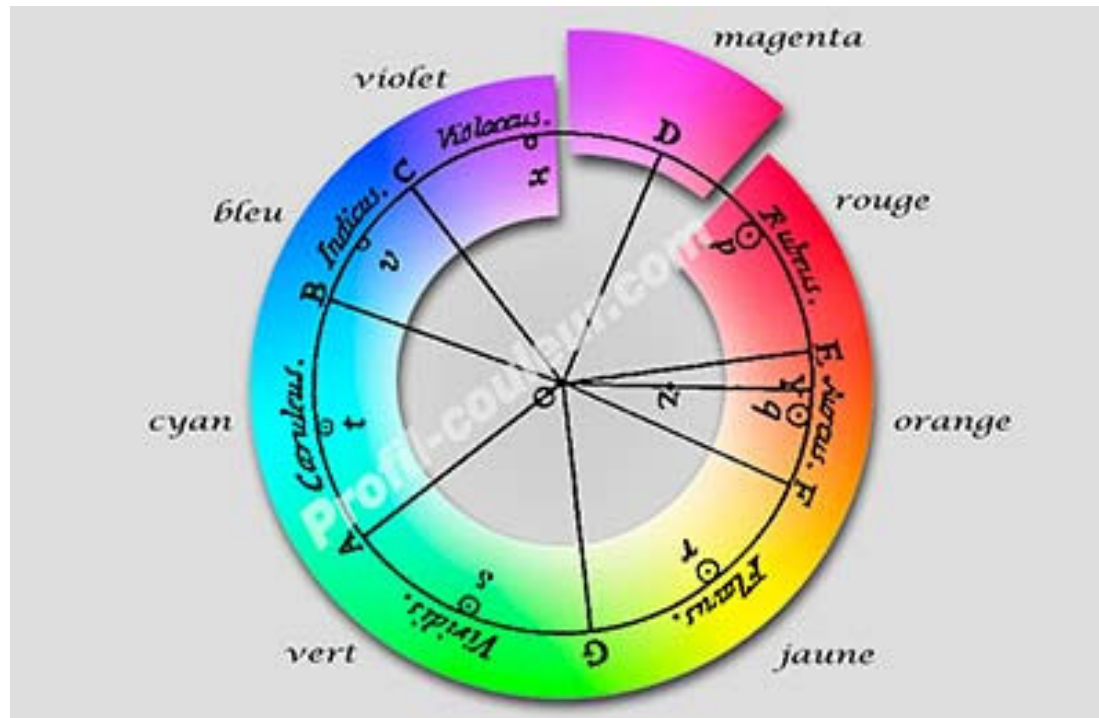
Bonne connaissance par les peintres et les artistes des mélanges de couleurs (mélanges soustractifs - trois couleurs primaires : bleu, rouge et jaune) .

- Colorimétrie moderne

Après la découverte de Newton on sait désormais classer les couleurs sur un critère de teinte sans les subordonner à un critère de luminosité. La notion de teinte dans le classement des couleurs devient désormais prépondérante.

La couleur - Le cercle chromatique

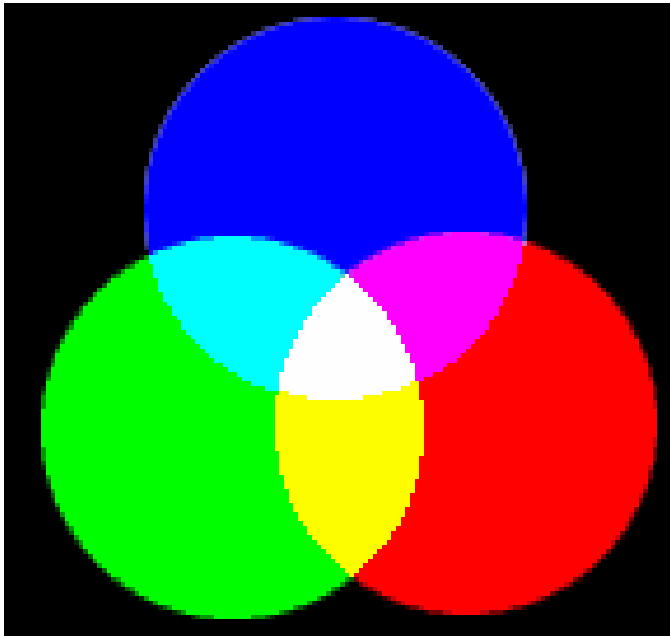
- Encore Newton. En 1704 il propose le premier cercle chromatique
- Grande confusion dans l'artisanat des teintures et dans le monde de la peinture.



La couleur

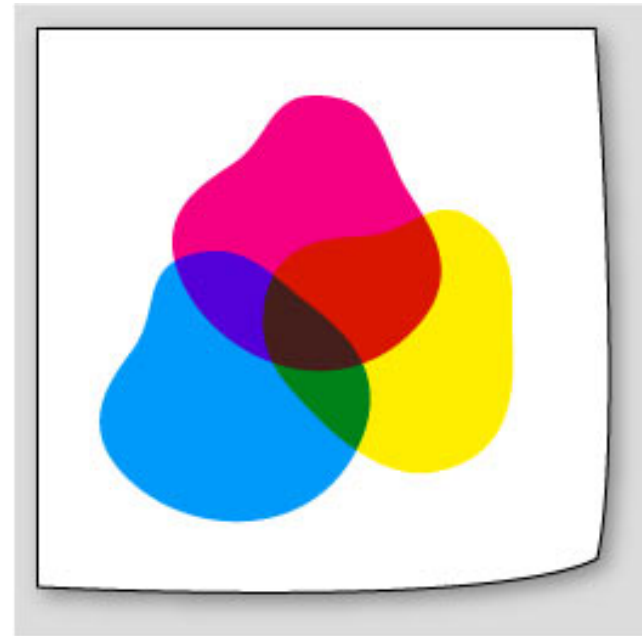
En 1807, Thomas Young découvre les trois couleurs primaires RVB

Synthèse additive



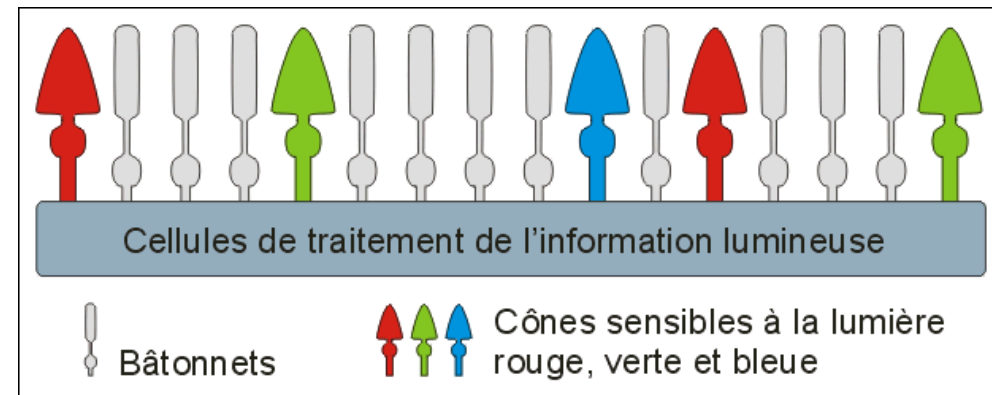
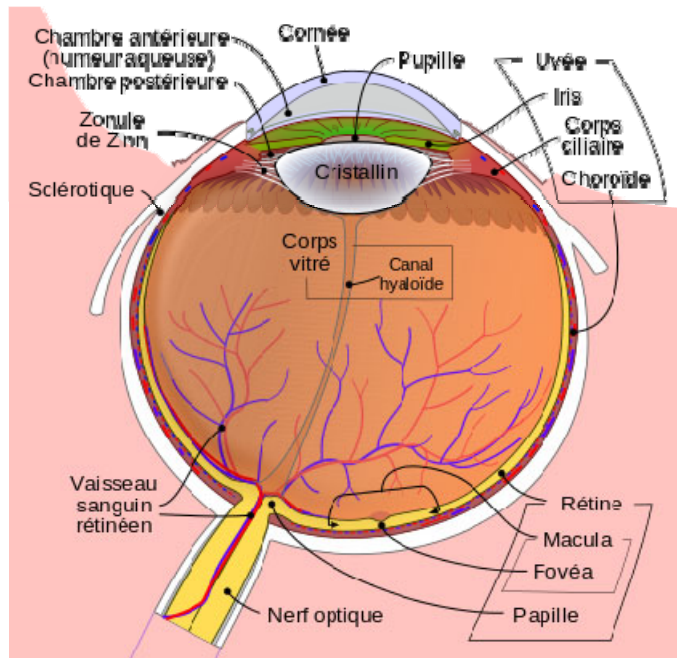
RVB – Rouge, vert, bleu

Synthèse soustractive



CMJN – Cyan, magenta, jaune et noir

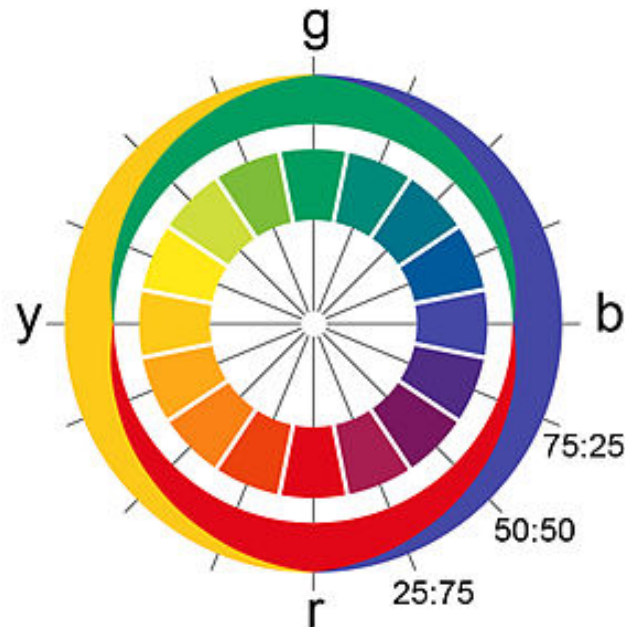
La couleur - La vision



- 5 millions de cônes
- 120 millions de bâtonnets
- Chaque cônes distingue, au mieux, 200 nuances, l'œil parfait distingue donc:
 $200 \times 200 \times 200 = 8 \text{ millions nuances}$
- En fait, la majorité des humains ne perçoivent que 300 000 nuances

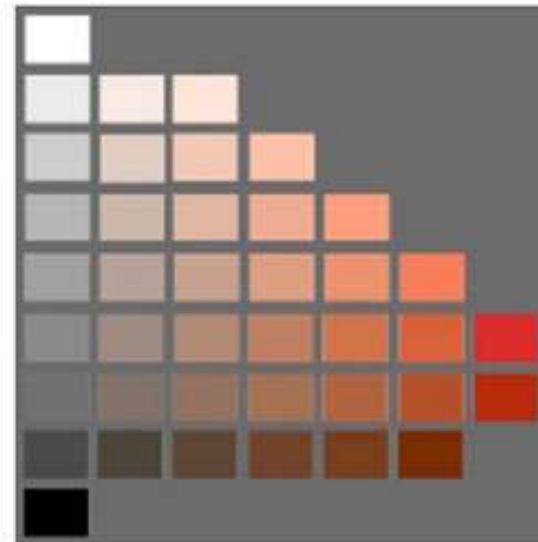
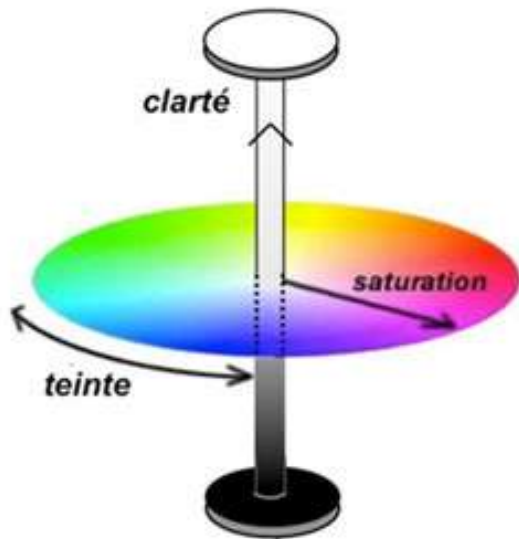
La couleur - Les couleurs opposées

- Pour Ewald Hering, l'esprit situe une teinte sur trois axes :
 - l'axe des valeurs ou de la luminosité entre le noir et le blanc
 - l'axe bleu-jaune
 - l'axe vert-rouge
- Il construit au milieu du XIXème siècle son disque chromatique à partir de l'opposition de ces quatre couleurs. Cette disposition diffère nettement des constructions basées sur la synthèse trichrome des couleurs.
- Des recherches physiologiques au XXème siècle ont confirmé que c'est de cette manière que l'œil transmet au cerveau les informations de couleur.



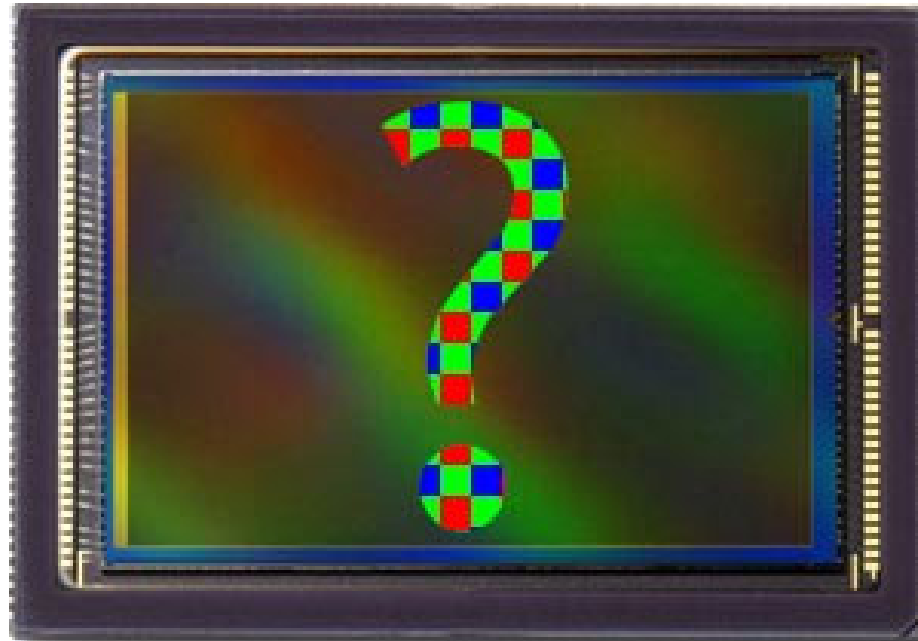
La couleur

- La **teinte** : distingue les sensations colorées
- La **saturation** : exprime la pureté d'une couleur
- La **clarté** : caractérise l'intensité lumineuse relative perçue (valeur, luminance)



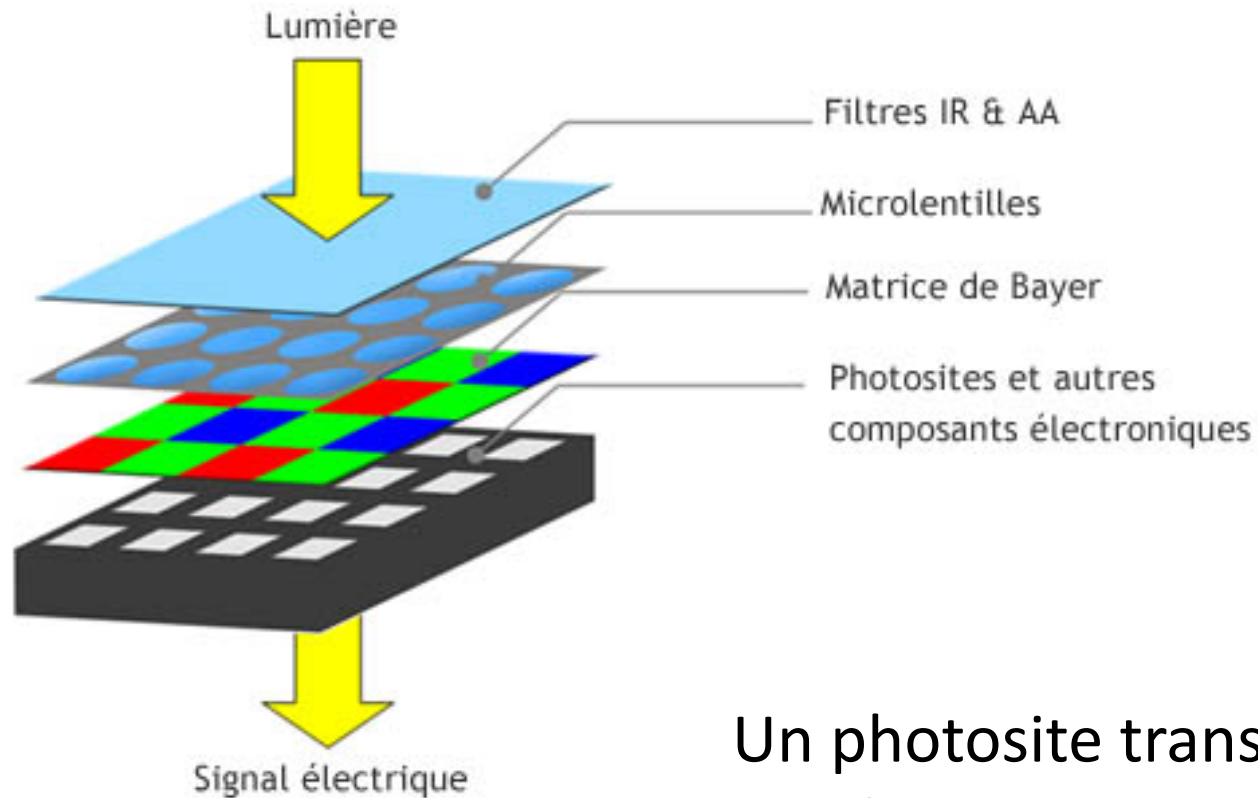
La palette du rouge illustre les variations de clarté et de saturation

Les capteurs



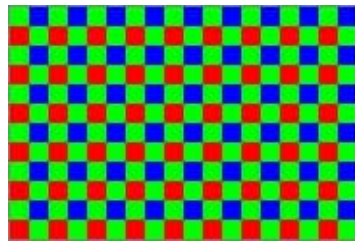
Les capteurs imitent l'œil humain.
Mais que voit un capteur?

Les capteurs — Principe (CCD)

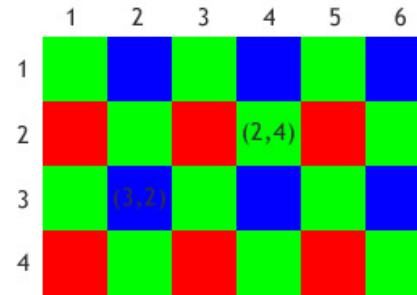


Un photosite transforme la lumière reçue en signal électrique

Les capteurs - Du photosite au pixel

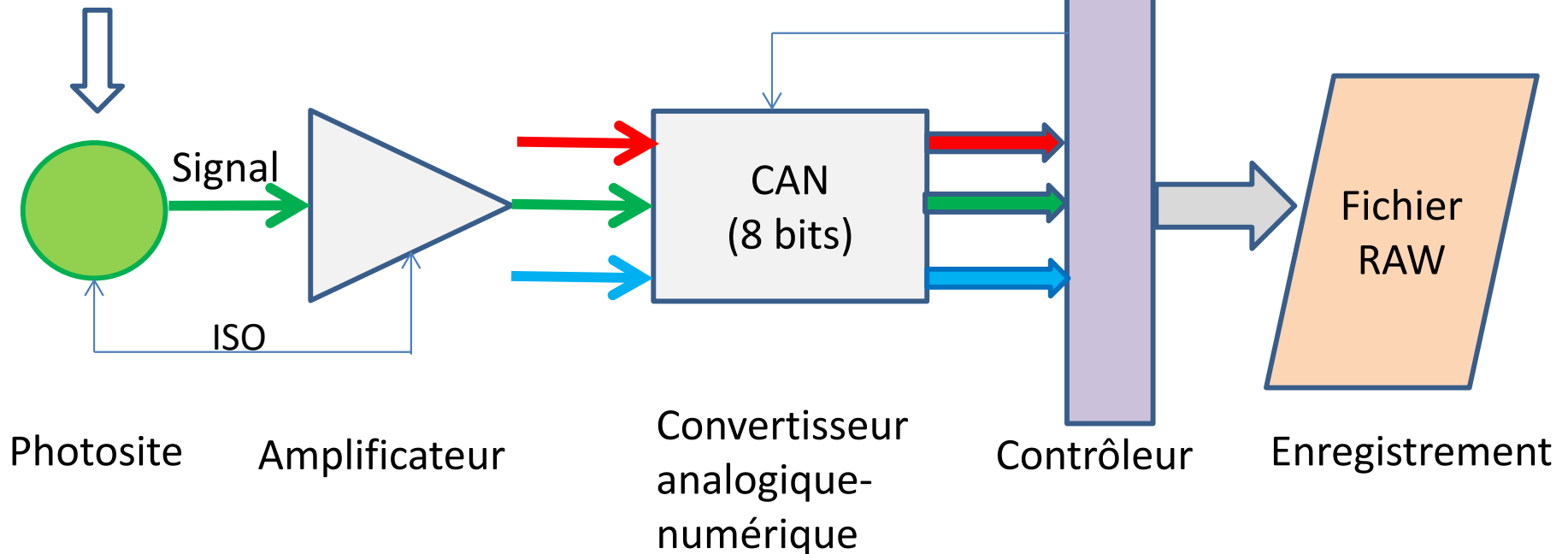


Filtre de Bayer

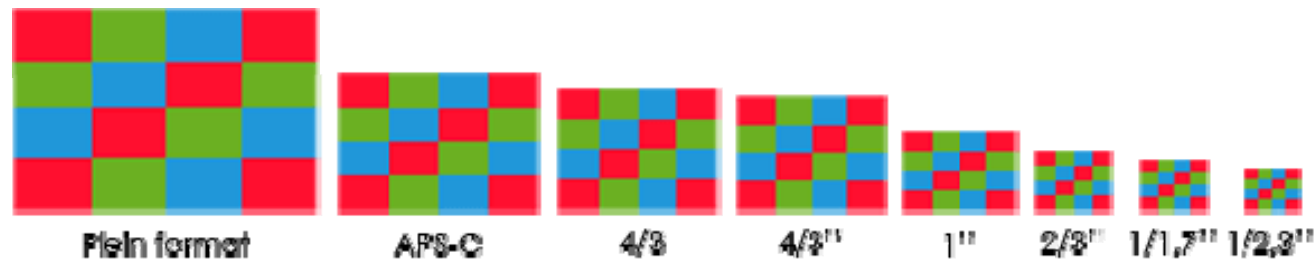


Dématriçage

Lumière



Les capteurs - Les formats



- Plein format correspond au film 24x36 argentique
 - avantage : on conserve les même optiques
 - inconvénient : c'est cher
- Plus le format est grand, plus les photosites sont grands
 - signal plus important donc meilleure dynamique et on peut augmenter la sensibilité ISO
 - moins d'amplification du signal donc moins de « bruit »
 - la profondeur de champ diminue et l'effet de flou est plus beau

L'art de la lumière



Oui, oui, la photographie est un art

L'art de la lumière

Première photographie (ou héliographie : « écriture par le soleil ») permanente réussie et connue de l'histoire de la photographie



Point de vue du Gras, 1826 ou 1827
Nicéphore Niepce depuis sa fenêtre
Saint-Lou- de-Varennnes

L'art de la lumière

Première photographie d'un être humain



Boulevard du Temple, Paris
1838
Daguerréotype de Louis
Daguerre

L'art de la lumière



Grand Central Terminal, 1930
Hal Morey

La lumière, les couleurs et les capteurs

L'arrivée de la photographie bouleverse le monde de la peinture qui perd son rôle de représentation de la réalité et doit alors se réinventer, se diversifier ou bien disparaître.

La photographie se tourne vers la capture du réel alors que la peinture recherche la beauté, l'impression, la matière et le sentiment.

Longtemps enfermée dans l'imitation de la peinture (pictorialisme, marines, portraits, etc.), la photographie a trouvé sa propre voie artistique

Voici le 8eme art !

Fin