

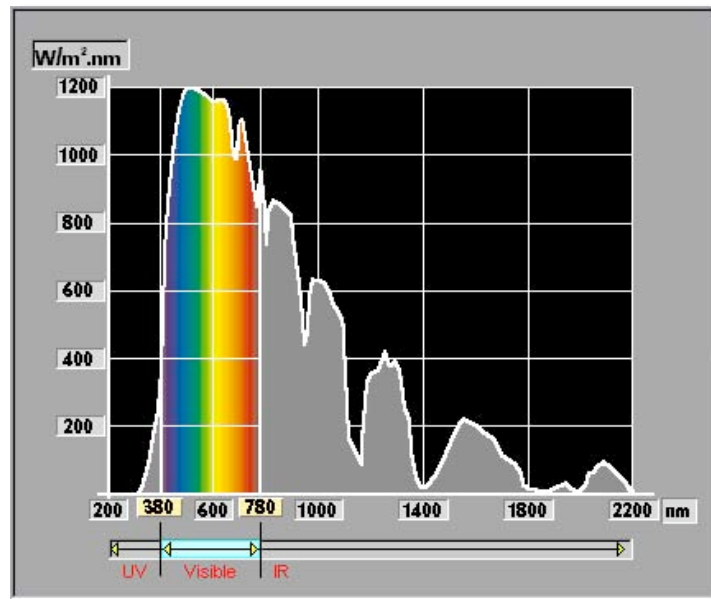
Couleur, matières, textures



Couleur, matières, textures

- **La lumière émise**
- **Rendu des couleurs**
- **Température de couleur**
- **Couleur et ambiance**
- **La lumière réfléchie**
- **La lumière transmise**

La lumière émise

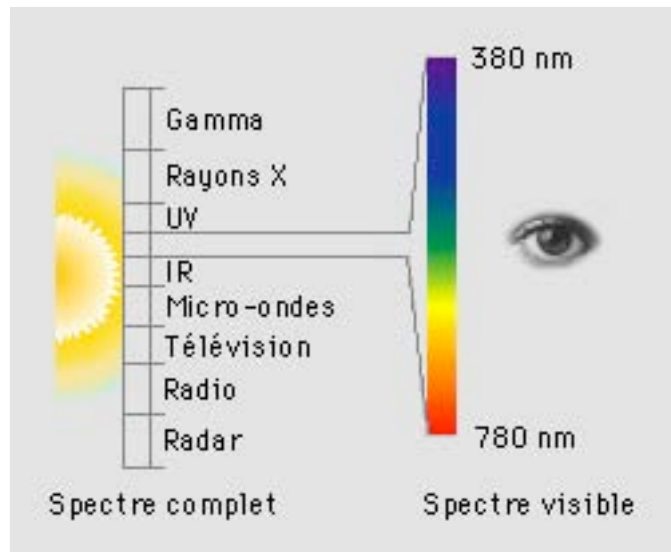


Rayonnement visible

On appelle lumière la partie visible d'un vaste groupe de radiations, qui vont des rayons cosmiques aux ondes radar. Toutes ces ondes sont de même nature (électromagnétique) et se déplacent dans le vide à la même vitesse: environ 300'000 km/s.

Elles diffèrent par contre les unes des autres selon leurs longueurs d'onde et l'énergie qu'elles transportent.

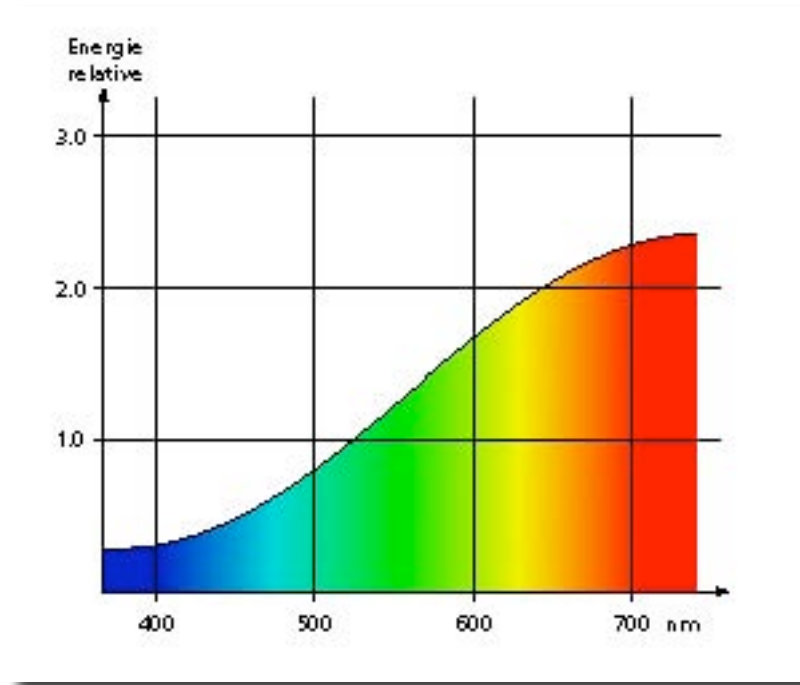
La lumière émise



On appelle lumière la partie visible d'un vaste groupe de radiations, qui vont des rayons cosmiques aux ondes radar. Toutes ces ondes sont de même nature (électromagnétique) et se déplacent dans le vide à la même vitesse: environ 300'000 km/s.

Elles diffèrent par contre les unes des autres selon leurs longueurs d'onde et l'énergie qu'elles transportent.

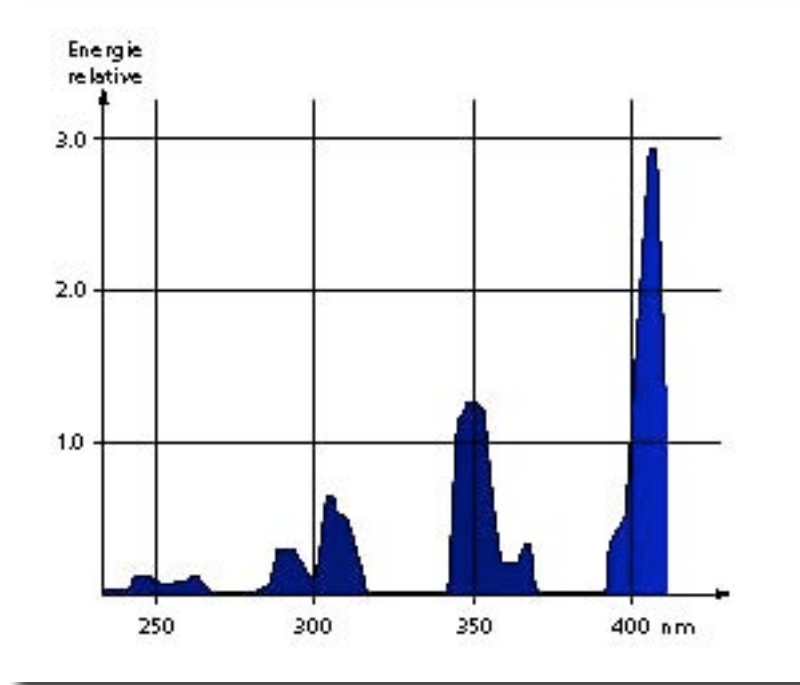
La lumière émise



Spectre continu: dans un spectre de type continu, il y a émission d'énergie lumineuse de manière continue, à chaque longueur d'onde.

Il s'agit essentiellement des sources thermiques, qui utilisent la chaleur pour exciter les électrons. C'est le cas par exemple des ampoules à incandescence, du soleil ou d'une bougie.

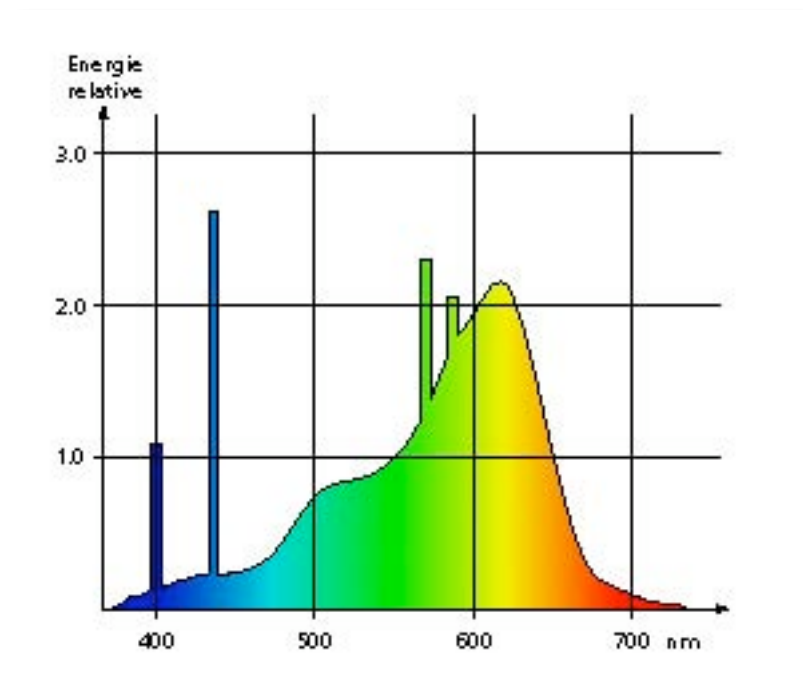
La lumière émise



Spectre discontinu: ce type de spectre présente de nombreux trous, dans lesquels aucune énergie lumineuse n'est émise.

Les sources utilisant une décharge électrique dans un gaz ionisé émettent généralement un spectre discontinu.

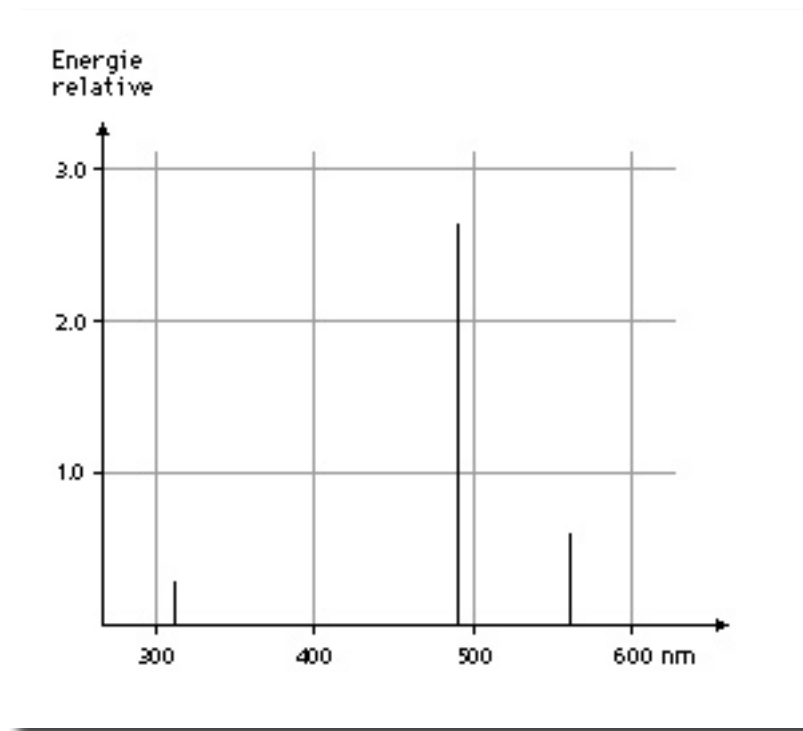
La lumière émise



Spectre combiné: il s'agit de la combinaison d'un spectre continu et d'un spectre discontinu.

Ce type particulier est émis par des sources à décharge électrique modifiées, telles que les tubes fluorescents.

La lumière émise



Spectre de raies: certaines sources lumineuses, comme les lasers ou les diodes laser, n'émettent que dans de rares longueurs d'onde.

Associées à des filtres à bande passante étroite, ces sources deviennent pratiquement monochromatiques.

La lumière émise

Composition de la lumière naturelle

Les proportions de bleu, vert, rouge dans la composition de la lumière varient.

Les poussières en suspension, la brume, absorbent les composantes bleues et vertes de la lumière. Les longueurs d'ondes les plus grandes correspondant au jaune et au rouge sont peu affectées par cette absorption.

Ce phénomène est particulièrement visible au lever ou au coucher du soleil : Les longueurs d'ondes les plus courtes correspondant au bleu sont absorbées par l'atmosphère. La lumière nous paraît rouge orangée par manque de composante bleue.

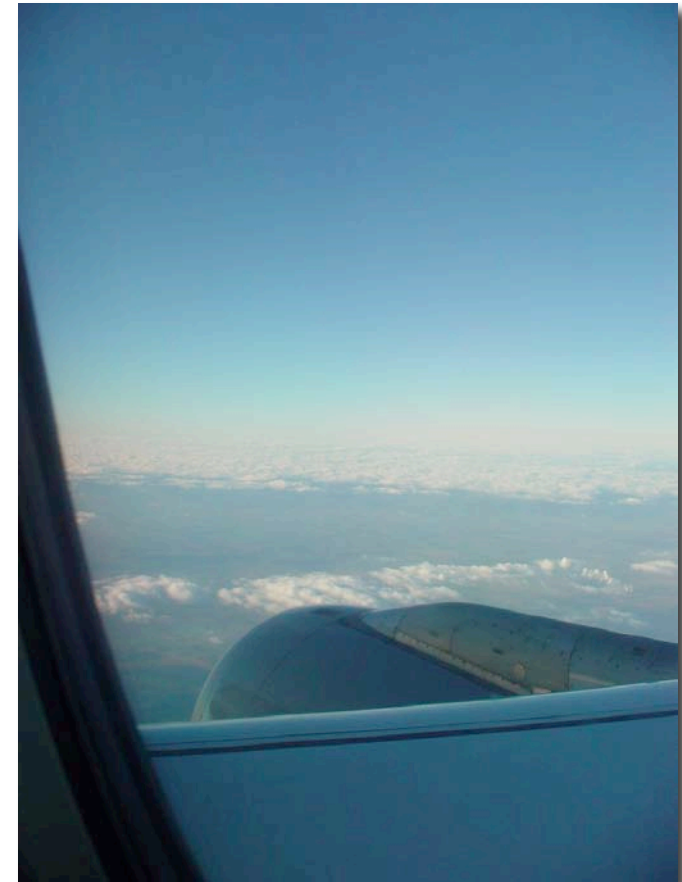


La lumière émise

Composition de la lumière naturelle

A l'inverse, en altitude où l'atmosphère est moins chargée de particules, les radiations bleues ne sont pas absorbées.

Les photographies couleur présentent souvent une dominante bleue due à la quantité de longueurs d'ondes de cette couleur.



La lumière émise

Correction des couleurs

Une feuille blanche éclairée à la lumière d'une bougie, d'une lampe à incandescence de faible puissance, ou d'une lampe halogène est toujours perçue comme blanche par l'œil.

Le cerveau rétablit la couleur de la feuille, à la manière d'une caméra vidéo qui effectue la "balance des blancs" pour restituer des couleurs réalistes, quelque soit la source de lumière à *spectre continu* utilisée.

La lumière émise

Correction des couleurs

Une pellicule photographique ne peut corriger les couleurs suivant la source de lumière qui éclaire l'objet photographié.

Ceci a conduit à normaliser les sources de lumière pour pouvoir fabriquer des émulsions correspondantes à la qualité de la lumière utilisée pour les exposer.

La lumière émise

Correction des couleurs



Auto



Ciel Couvert



Soleil

Pré-réglages d'une
caméra numérique



Fluorescent



Incandescent



Flash

Rendu des couleurs

L'indice de rendu des couleurs (IRC ou Ra) :

c'est la capacité d'une lampe à restituer correctement les couleurs présentes dans l'environnement

(parois du local, objets, personnes, affiches, ...).

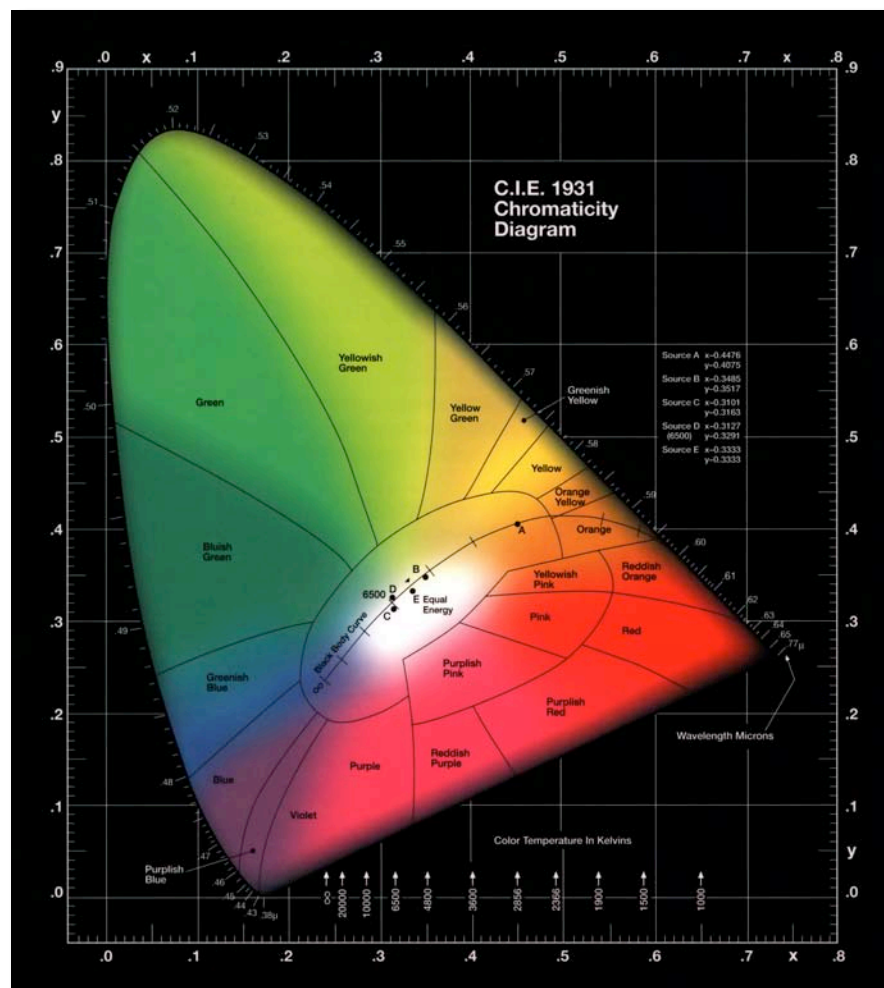
Rendu des couleurs

L'IRC est compris entre 0 et 100.

- 100 = IRC de la lumière naturelle
(restitue toutes les nuances de couleur).
- 0 = Absence de couleur reconnaissable.
- Une différence de 5 points est perceptible

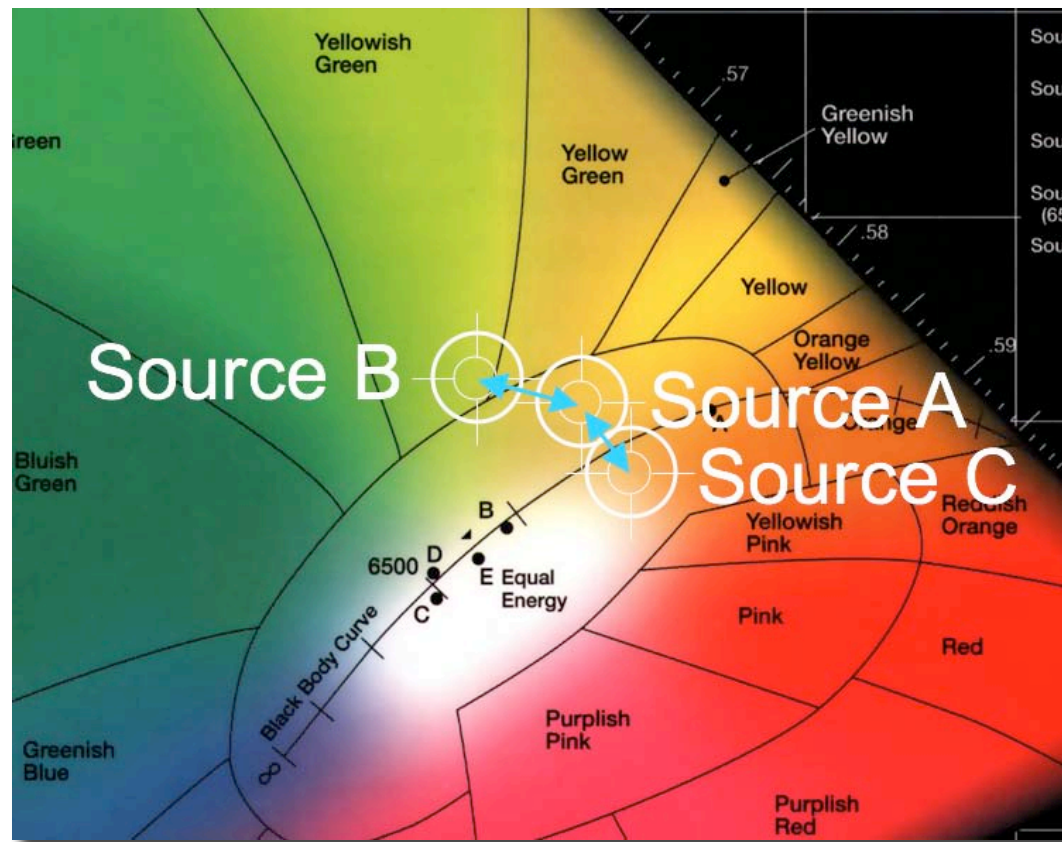
Rendu des couleurs

Coordonnées chromatiques



Rendu des couleurs

L'indice de rendu des couleurs est inversement proportionnel aux écarts mesurés



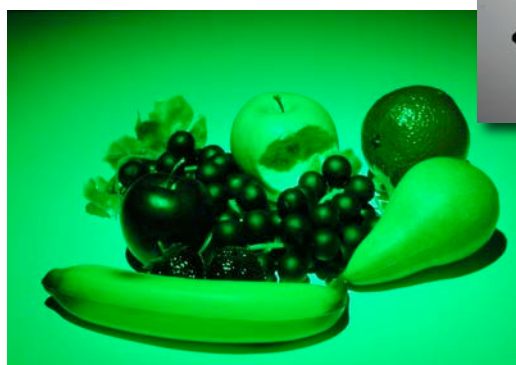
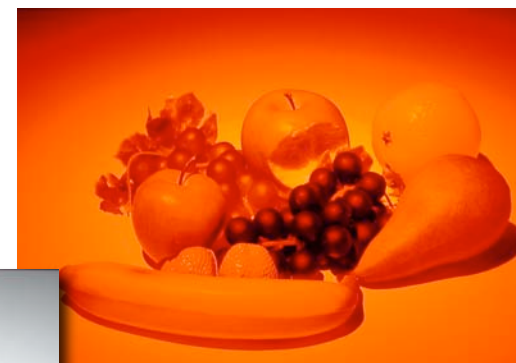
Rendu des couleurs

| <u>Plage d'IRC</u> | | <u>Perception des couleurs</u> |
|--------------------|---|------------------------------------|
| $Ra < 25$ | → | Faible |
| $25 < Ra < 65$ | → | Moyenne |
| $65 < Ra < 90$ | → | Bonne |
| $90 < Ra$ | → | Elevée |

Rendu des couleurs

| <u>Indice IRC</u> | | <u>Degré</u> |
|-------------------|---|--------------|
| 80 ... 100 | → | 1 |
| 70 ... 84 | → | 2 |
| 40 ... 69 | → | 3 |
| < 40 | → | 4 |

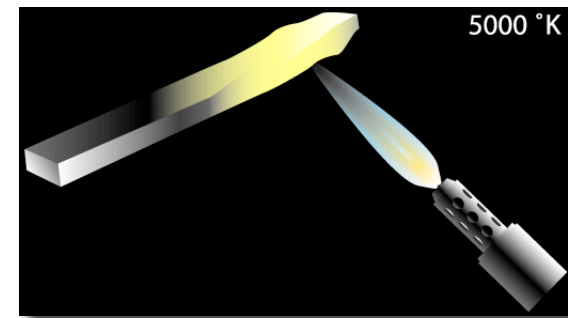
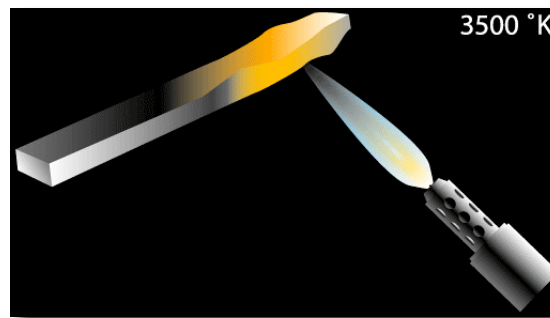
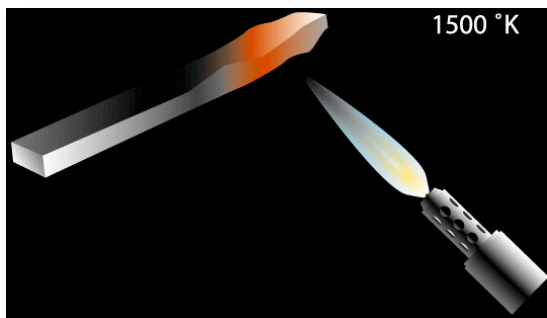
Rendu des couleurs



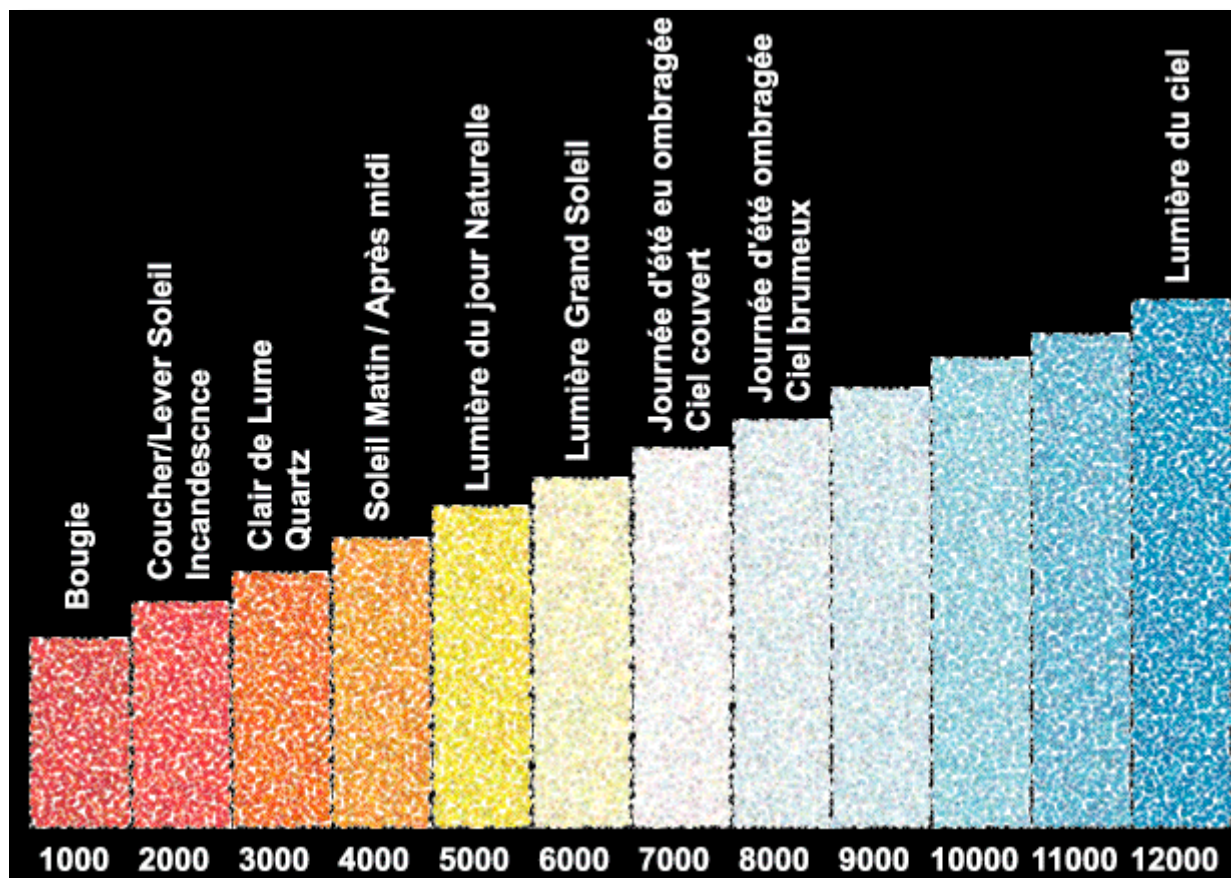
Température de couleur

La température de couleur d'une source désigne l'échauffement du corps noir nécessaire pour produire une lumière d'apparence semblable.

- Une lumière «**chaude**» possède une température de couleur **inférieure à 3300°K**.
- A partir de **5000°K**, une source lumineuse est qualifiée de «**froide**».



Température de couleur



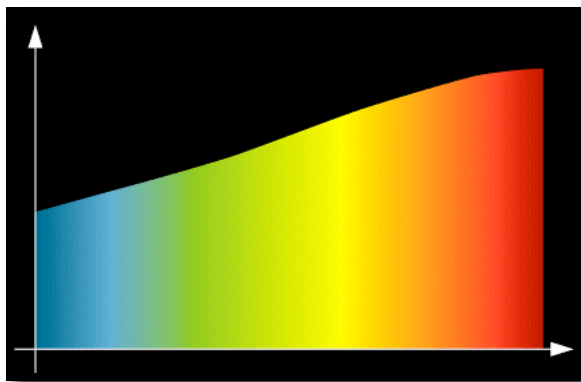
Température de couleur

Tubes fluorescents

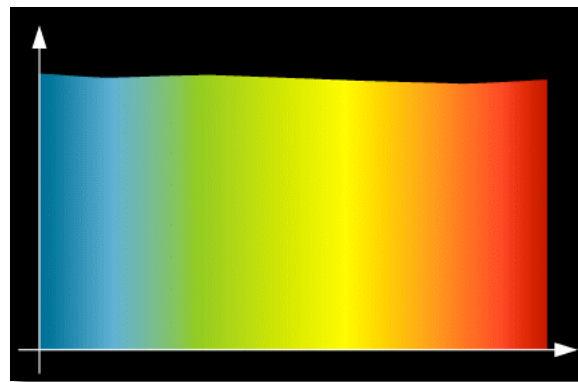


Température de couleur

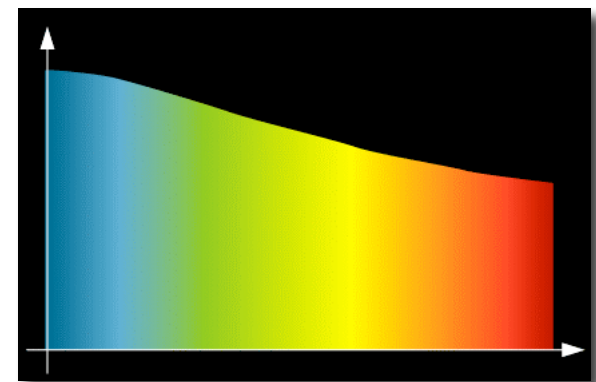
En analysant le spectre émis par un corps noir, représentant une source thermique idéale, on constate que c'est vers une température de 5500 Kelvin que ce dernier émet approximativement la même quantité d'énergie dans toutes les longueurs d'onde.



Source < 5500 K



Source = 5500 K



Source > 5500 K

Température de couleur

Pour observer les couleurs dans des conditions idéales, il faut donc travailler avec une source lumineuse possédant les deux qualités suivantes:

- **Spectre continu**
- **Température de couleur proche de 5500 K.**

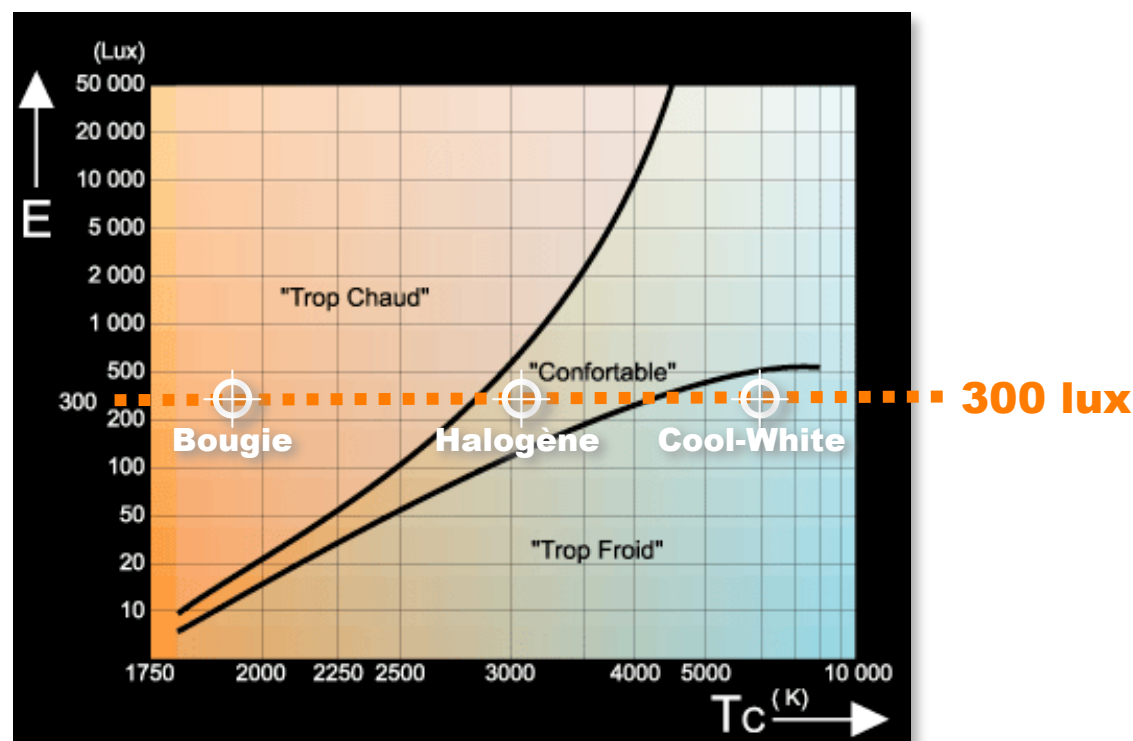
Aucune source artificielle ne remplit parfaitement ces deux conditions, mais on les approche au mieux avec les lampes Xénon ou des combinaisons particulières de tubes fluorescents.

Température de couleur

- Lampe à incandescence normale : 2500 K
- Lampe halogène : 3400 K
- Lumière du jour (photographie) : 5500 K
- Ecran du Macintosh : 7000 K
- Télévision : 9000 K

Couleurs et ambiance

Le confort coloré dépend simultanément du niveau d'éclairage et de la température de couleur



Couleurs et ambiance

Lumière
« Froide »

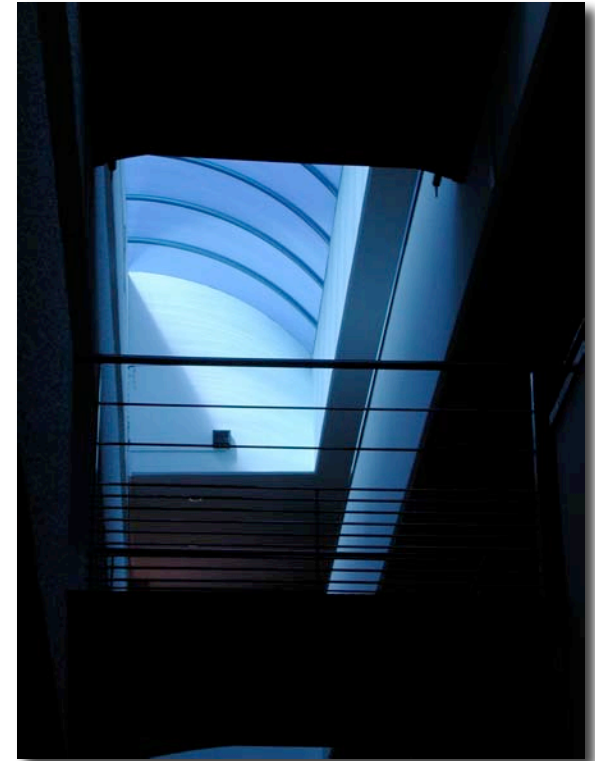


Lumière
« Chaude »

Couleurs et ambiance

- Pour des niveaux d'éclairément FAIBLES, la teinte de la lumière doit être « CHAUDE »
- Pour des niveaux d'éclairément ELEVES, la teinte de la lumière doit être « FROIDE »

Couleurs et ambiance



Couleurs et ambiance

• ROUGE

Couleur dynamique, brutale, énervante, excitante

Couleur « saillante » (qui rapproche)

• Symbole de

- La vie,
- La lutte,
- La chaleur,
- L'interdiction.



W. Kandinsky

«Le rouge agit intérieurement comme une couleur très vivante. Il brûle mais plutôt en soit même.»

Couleurs et ambiance

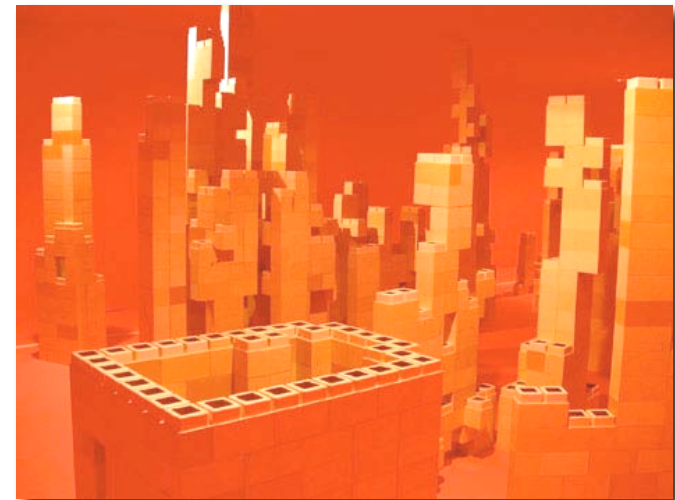
• ORANGE

Couleur accueillant, rassurante

Couleur « saillante », moins brutale que le rouge

• Symbole de

- Soleil
- Chaleur
- Intimité
- Sensualité.



Couleurs et ambiance

• JAUNE

Couleur la plus lumineuse du spectre

Couleur puissante, rayonnante, envahissante

- Symbole de
 - Puissance
 - Richesse
 - Domination spirituelle et matérielle
 - Grandeur, suprématie.



W. Kandinsky

Le jaune irradie, prend un mouvement excentrique et se rapproche presque visiblement de l'observateur.

Couleurs et ambiance

- **VERT**

Couleur équilibrante

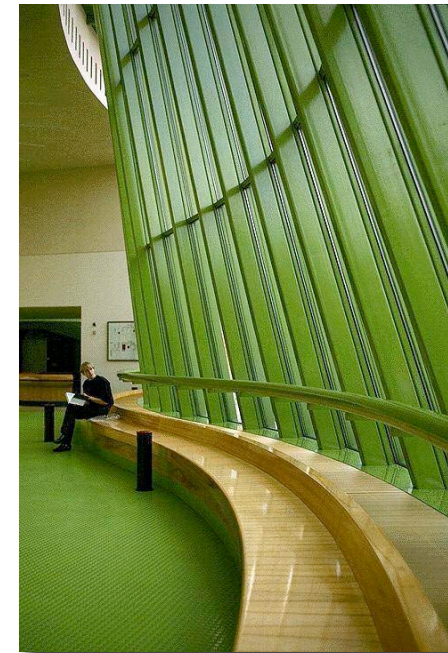
Couleur peu flatteuse pour la peau humaine

- Symbole de

- Espoir
- Nature
- Franchise, honnêteté
- Autorisation, bon fonctionnement, sécurité.

W. Kandinsky

Le vert absolu est la couleur la plus reposante qui soit ; elle ne se meut vers aucune direction et n'a aucune consonance de joie, de tristesse ou de passion.



Couleurs et ambiance

• BLEU

Couleur froide, fraîche

Couleur « fuyante » (qui éloigne)

• Symbole de

- Air, pureté
- Sagesse, raison, calme
- Vérité, justesse
- Froid



W. Kandinsky

Le bleu développe un mouvement concentrique (comme un escargot qui se recroqueville dans sa coquille) et s'éloigne de l'homme.

Couleurs et ambiance

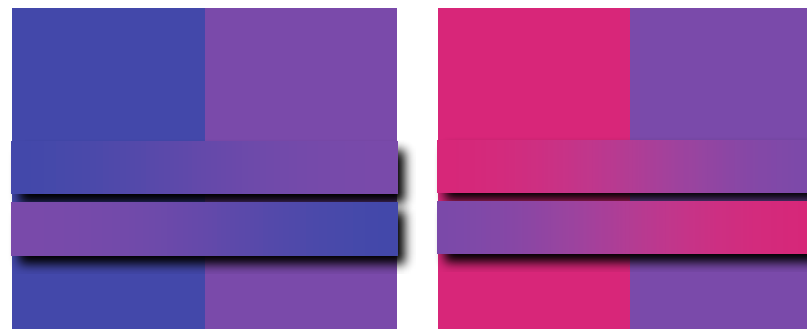
• VIOLET

Couleur « Caméléon »

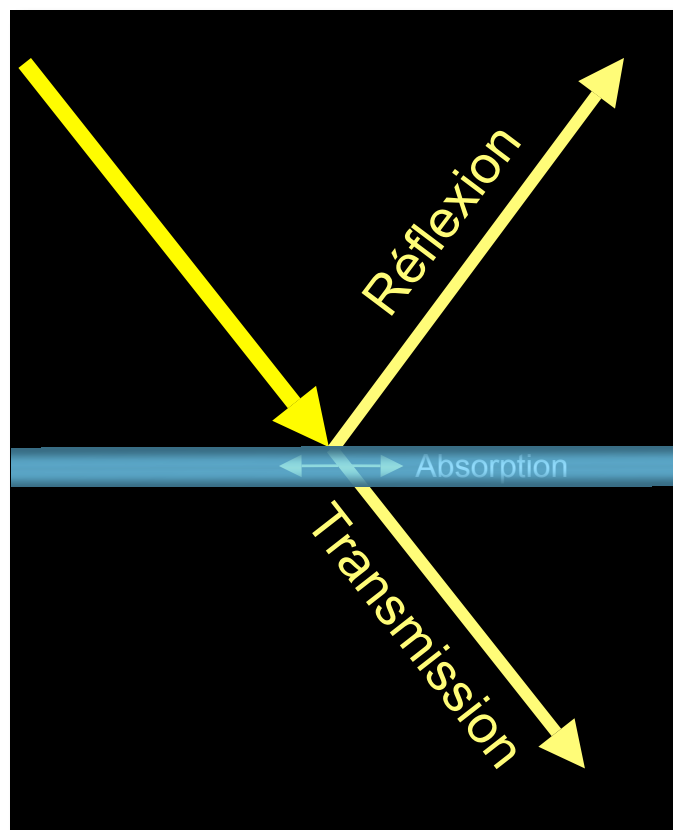
Couleur profonde

• Symbole de

- Respect
- Insondable, obscur
- Fin de vie
- Spirituel, occulte, ésotérisme.



Lumière et matière

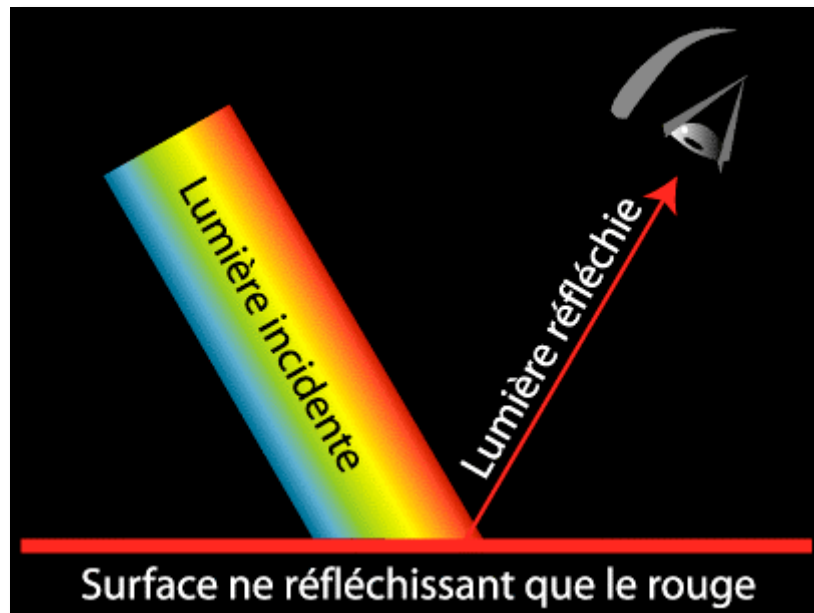


Tout objet ou surface soumis à un rayonnement lumineux **absorbe**, **réfléchit** et, éventuellement, **transmet** celui-ci.

La somme des composantes absorbées, réfléchiées et transmises est égale à la totalité du flux incident reçu.

La lumière réfléchiée

Couleur



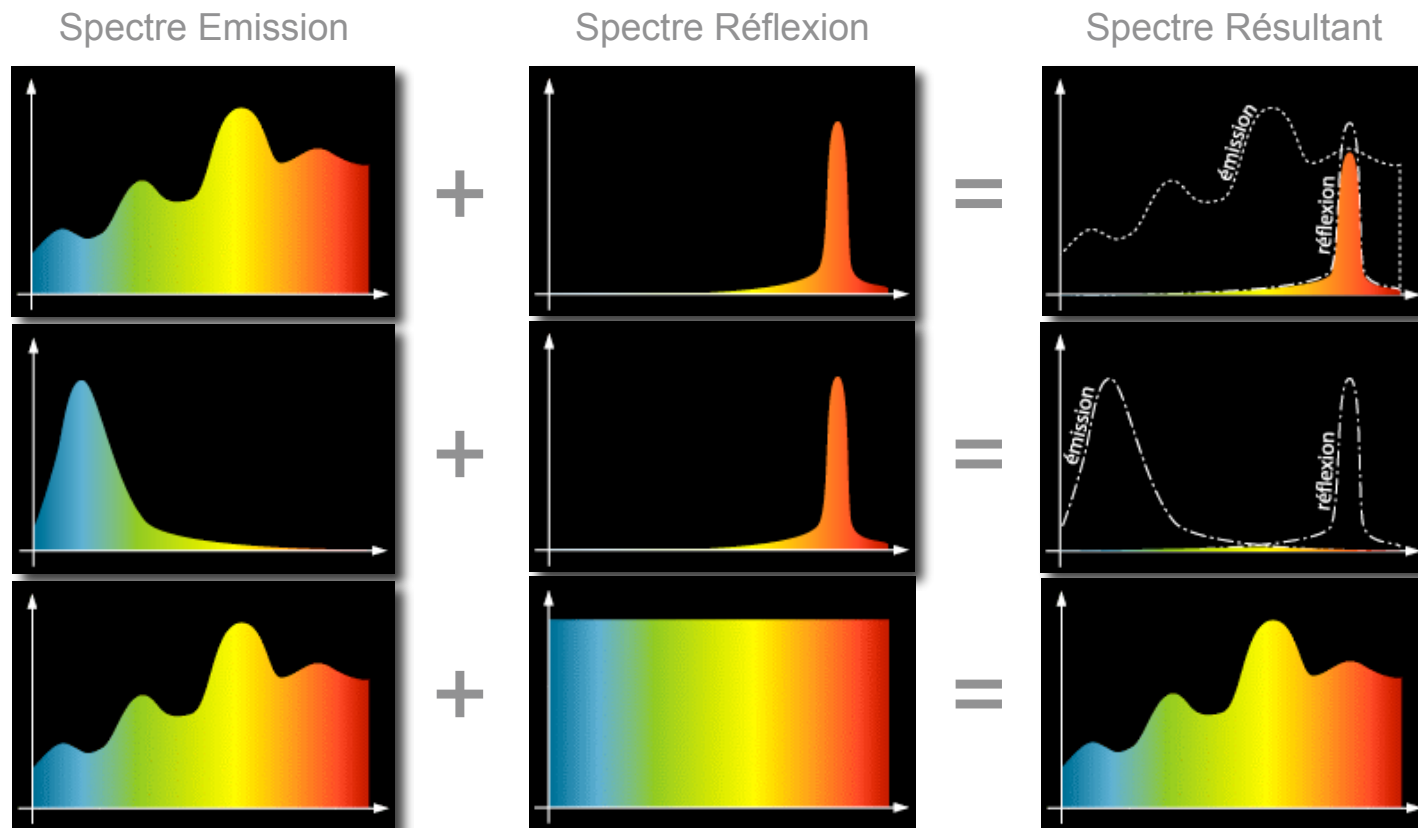
Une surface à réflexion sélective ne réfléchit pas toutes les radiations lumineuses dans les mêmes proportions.

Ceci signifie que la lumière réfléchiée n'a pas la même composition que la lumière incidente.

La lumière réfléchiée

Couleur

La couleur apparente d'une surface éclairée dépend du spectre d'émission de la lumière incidente et du spectre de réflexion de cette surface.



Couleur et réflexion

Clarté

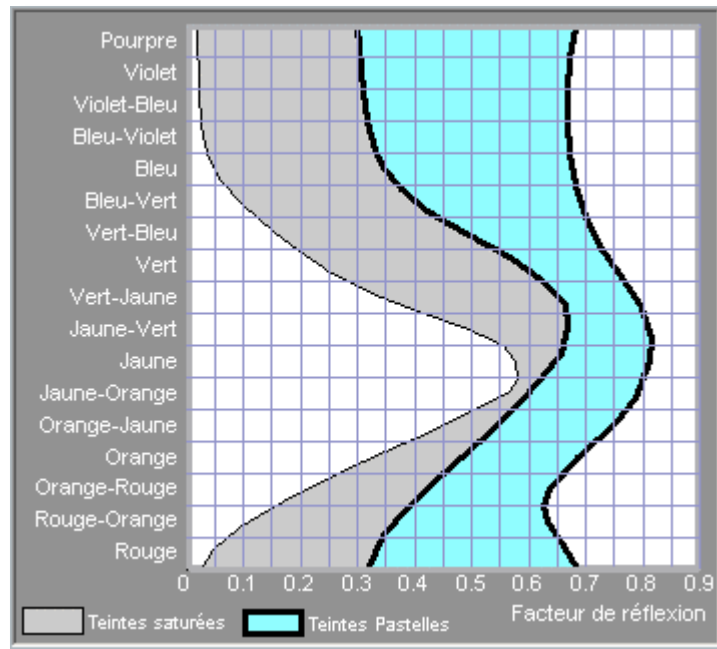
Toute couleur peut être obtenue, par mélange d'une couleur pure (couleur du spectre) avec du blanc.

La couleur du matériau a une influence directe sur la quantité de lumière réfléchie ou absorbée.

Couleur et réflexion

Clarté

Teintes pastelles



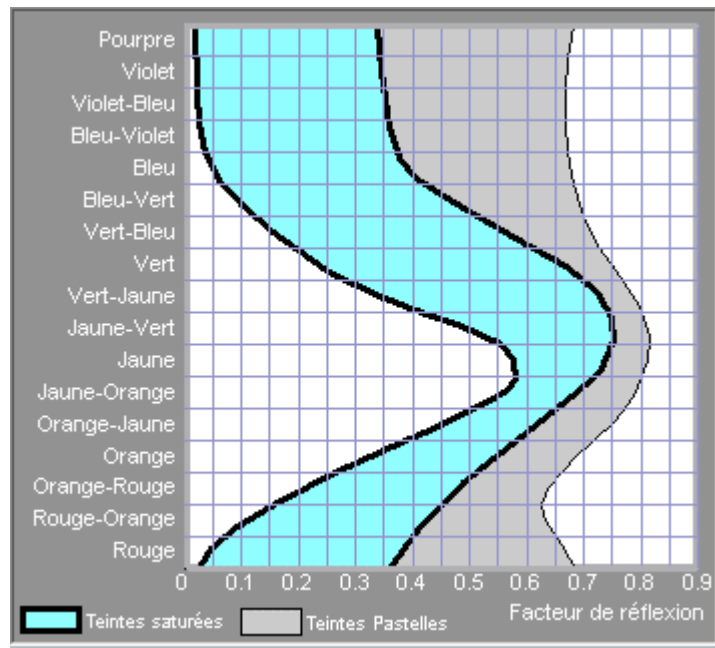
Les teintes **pastelles** contiennent une forte proportion de blanc.

Elles sont donc claires et possèdent généralement un facteur de réflexion supérieur à 0.50

Couleur et réflexion

Clarté

Teintes saturées



Les teintes **saturées** possèdent une faible proportion de blanc.

A l'exception du jaune, elle présentent des facteurs de réflexion faibles. contiennent une forte proportion de blanc.

Couleur et réflexion

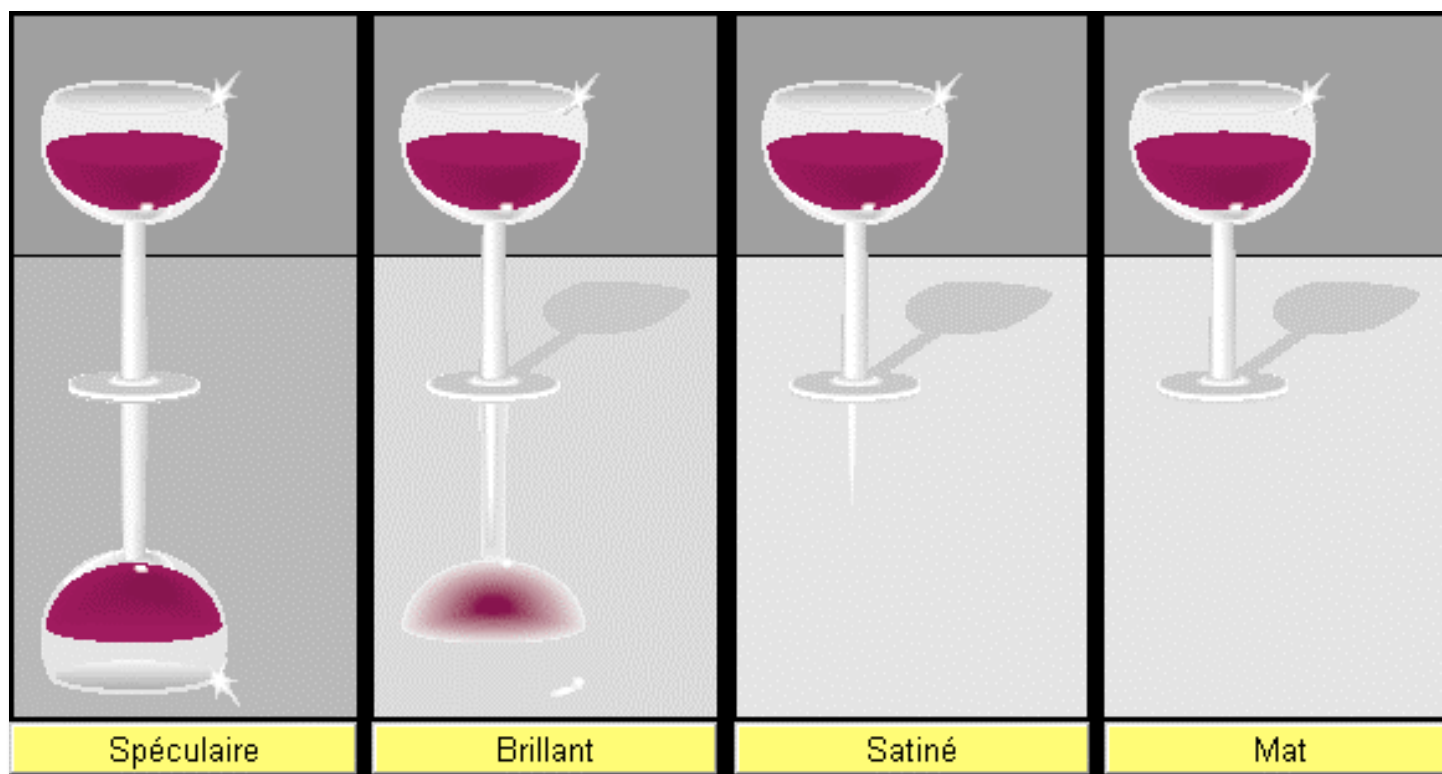
Clarté

| | | |
|--|-------------|----------------------|
| Aluminium anodisé | 0.90 à 0.95 | «Très Clair» |
| Peinture blanche | 0.75 à 0.85 | |
| Plâtre / enduit blanc (neufs) | 0.70 à 0.80 | |
| Aluminium brossé | 0.60 à 0.75 | «Clair» |
| Enduit blanc vieilli | 0.50 à 0.65 | |
| Panneaux acoustiques blancs | 0.50 à 0.60 | |
| Carrelage blanc (y c joints) | 0.50 à 0.60 | |
| Bouleau clair, frêne, érable | 0.40 à 0.55 | «Moyen» |
| Pin (neuf) | 0.40 à 0.50 | |
| Toile écrue | 0.35 à 0.45 | |
| Béton neuf / Fibre de bois clair (vieille) | 0.30 à 0.45 | «Sombre» |
| Acajou, Noyer | 0.15 à 0.40 | |
| Moquette gris clair | 0.15 à 0.25 | |
| Carrelage terre cuite, Parquet chêne (vieilli) | 0.15 à 0.25 | |
| Brique rouge (claire et propre) | 0.10 à 0.30 | |
| Béton vieilli | 0.10 à 0.20 | «Très Sombre» |
| Moquette gris sombre | 0.05 à 0.10 | |

Couleur et réflexion

Brillance

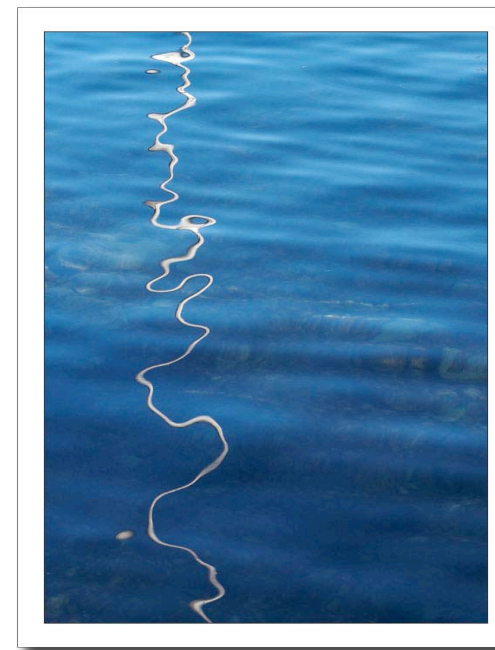
La brillance caractérise principalement l'état de surface des matériaux.



Couleur et réflexion

Brillance : matériaux spéculaires

Le verre, comme l'eau réfléchissent environ 15% de la lumière incidente à la façon d'un miroir (ce pourcentage est plus élevé pour les incidences rasantes).



Couleur et réflexion

Brillance : matériaux spéculaires



Brillance

10-15%

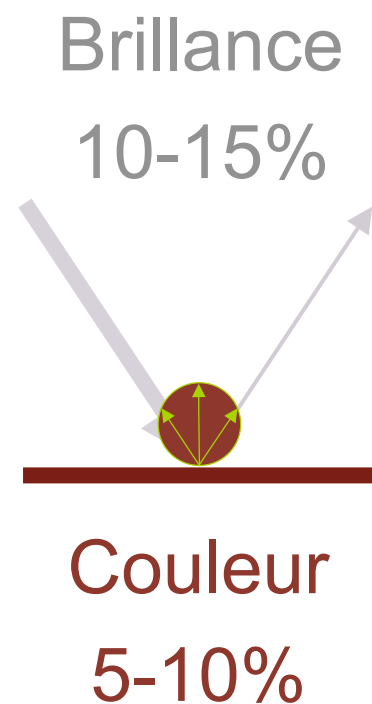


Couleur

0%

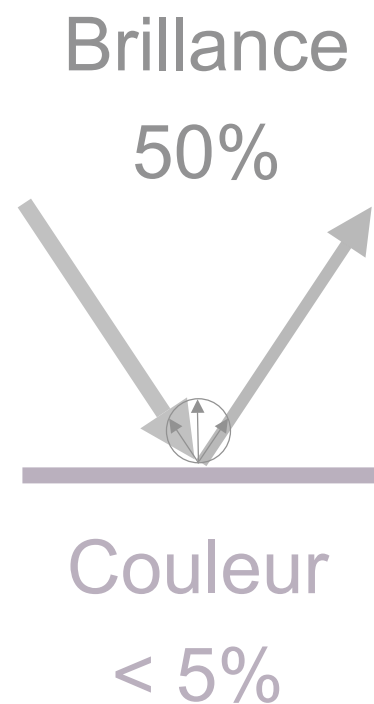
Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux brillants



Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux brillants



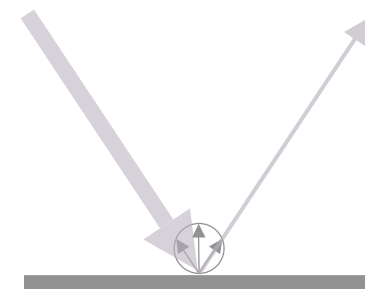
Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux satinés



Brillance

5-10%



Couleur

5%

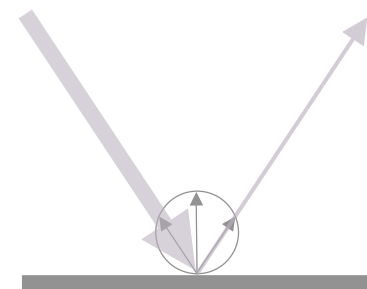
Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux satinés



Brillance

5-10%

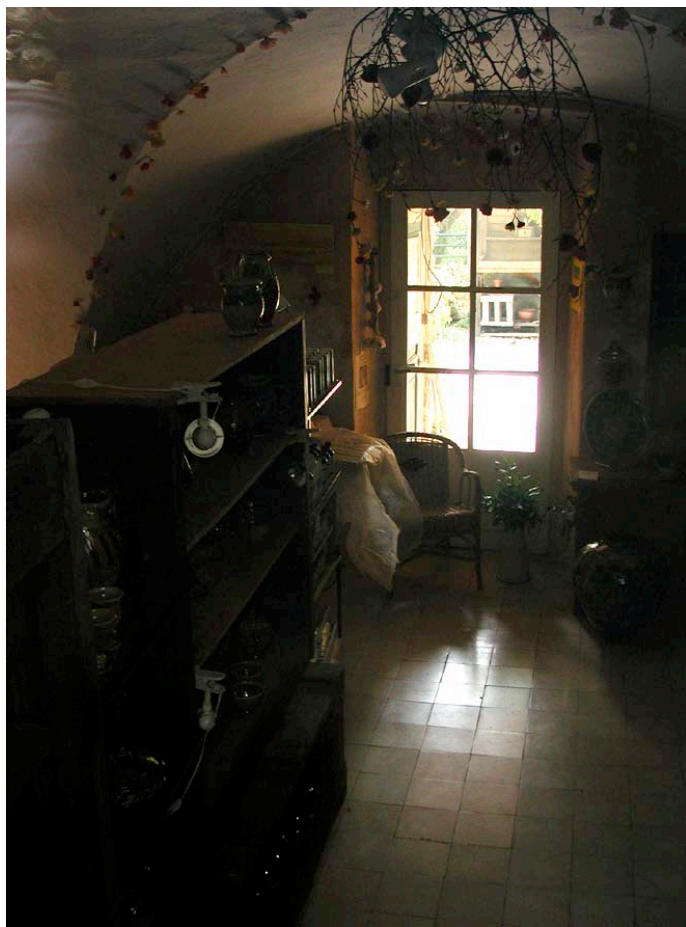


Couleur

10%

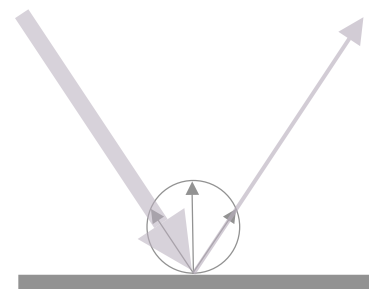
Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux satinés



Brillance

5-10%



Couleur

15%

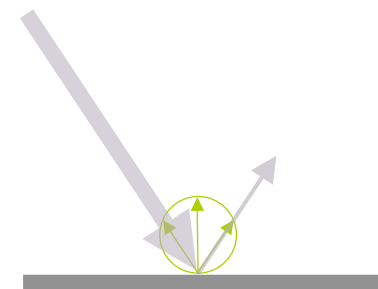
Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux satinés



Brillance

1-5%



Couleur

5-20%

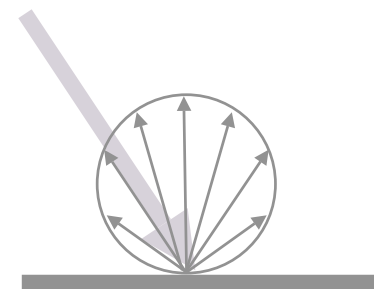
Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux mats



Brillance

0%



Couleur

25%

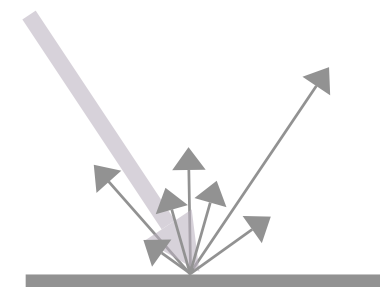
Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux texturés



Brillance

0%

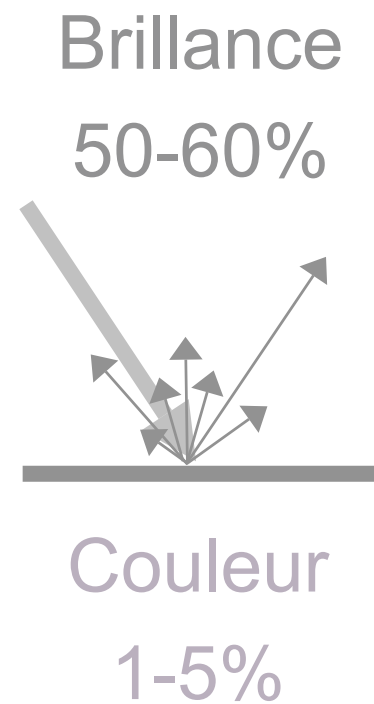
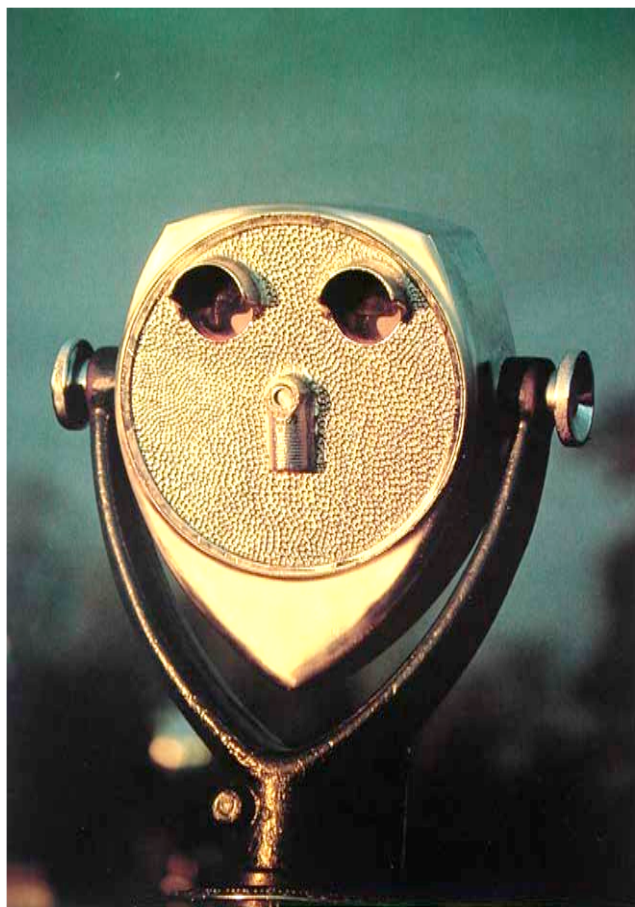


Couleur

5-50%

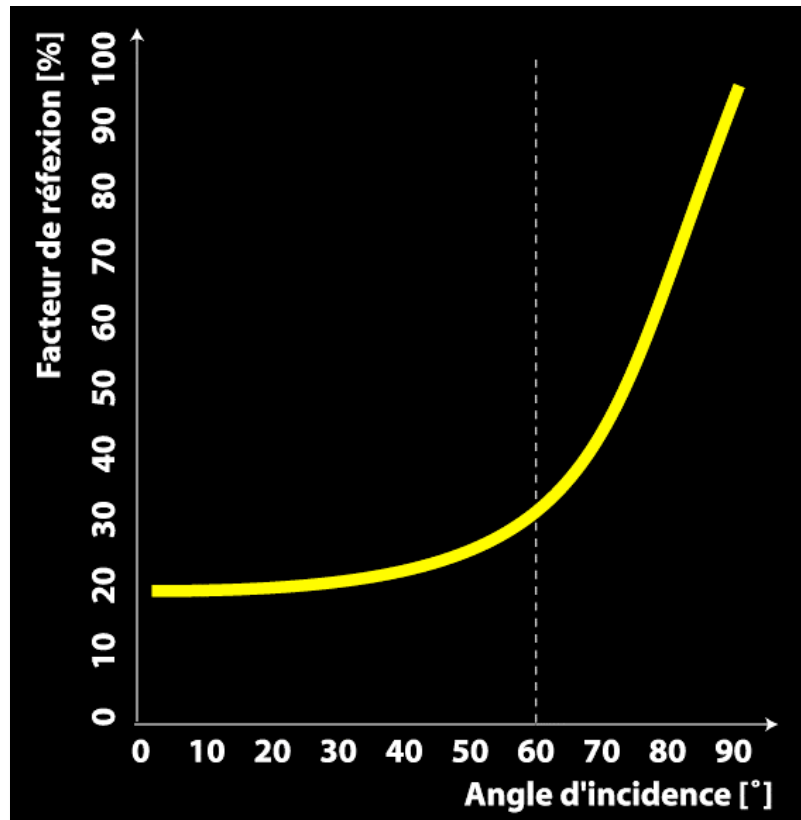
Couleur et réflexion

Brillance : Matériaux texturés



Couleur et réflexion

Brillance



La réflexion spéculaire est fortement liée à l'incidence des rayons lumineux.

A incidence rasante, la plupart des matériaux sont « brillants »

Couleur et réflexion

Textures



Les matériaux, par leur texture, c'est à dire par les reliefs micro- ou macroscopiques, organisés ou aléatoires, jouent avec la lumière, en révélant celle-ci, ou au contraire, en la masquant la dévient ou la dispersant dans une multitude de directions.

Couleur et réflexion

Textures



Une lumière frontale ou diffuse aplatit les relief

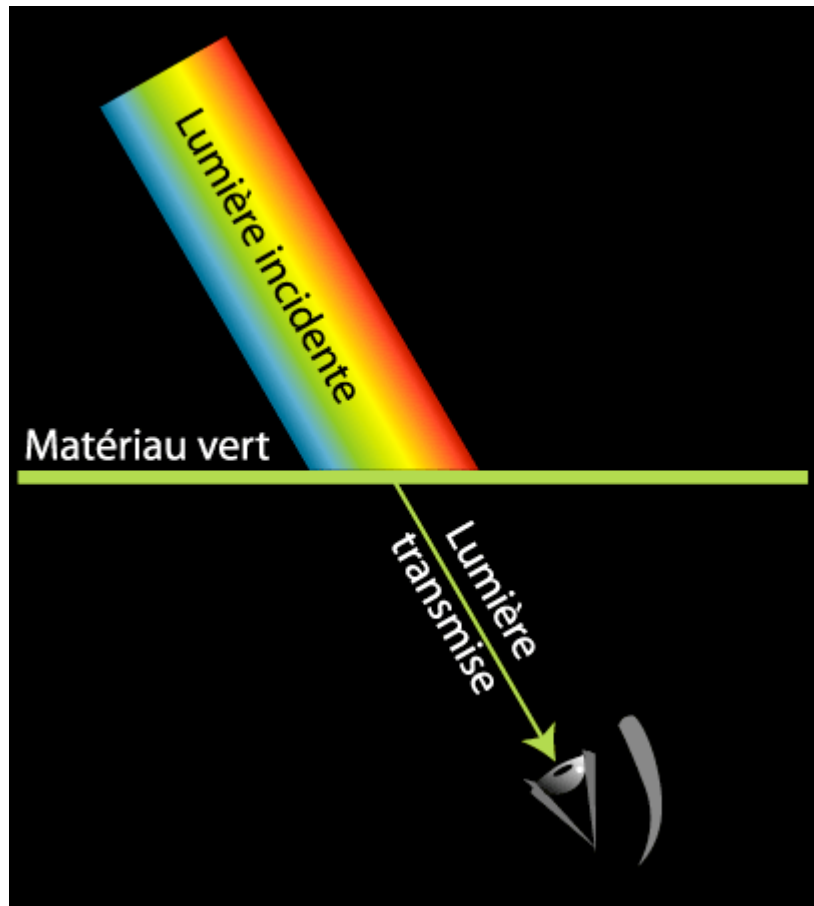


Une lumière directionnelle et rasante fait ressortir le relief



La lumière transmise

Couleur

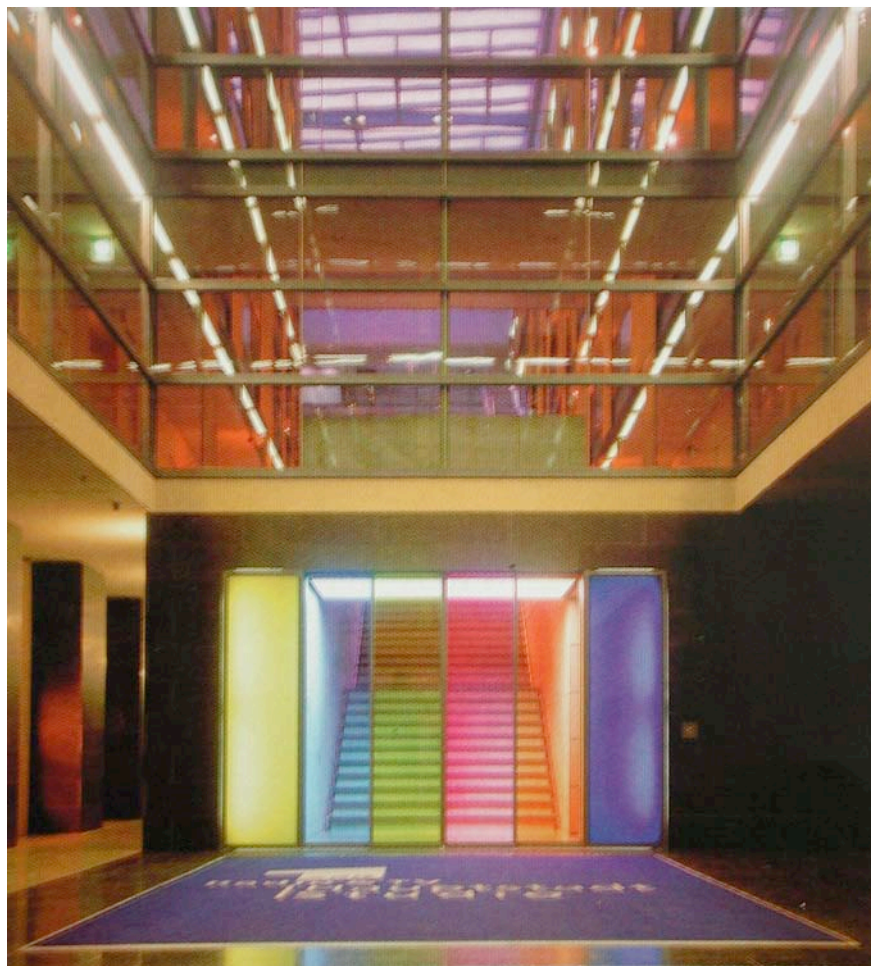


Un matériau à transmission sélective ne transmet pas toutes les radiations lumineuses dans les mêmes proportions.

Ceci signifie que la lumière transmise n'a pas la même composition que la lumière incidente.

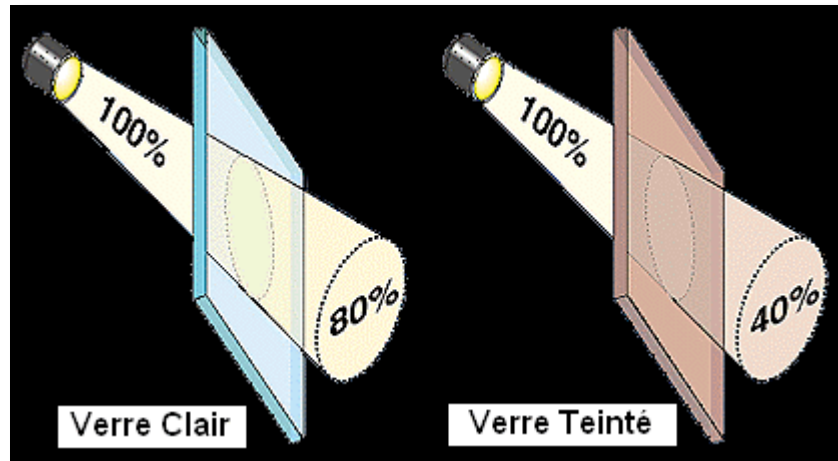
La lumière transmise

Couleur



La lumière transmise

Facteurs de transmission



Quelle que soit la couleur considérée, la teinte d'un verre se traduit par une augmentation de l'absorption de la lumière incidente.

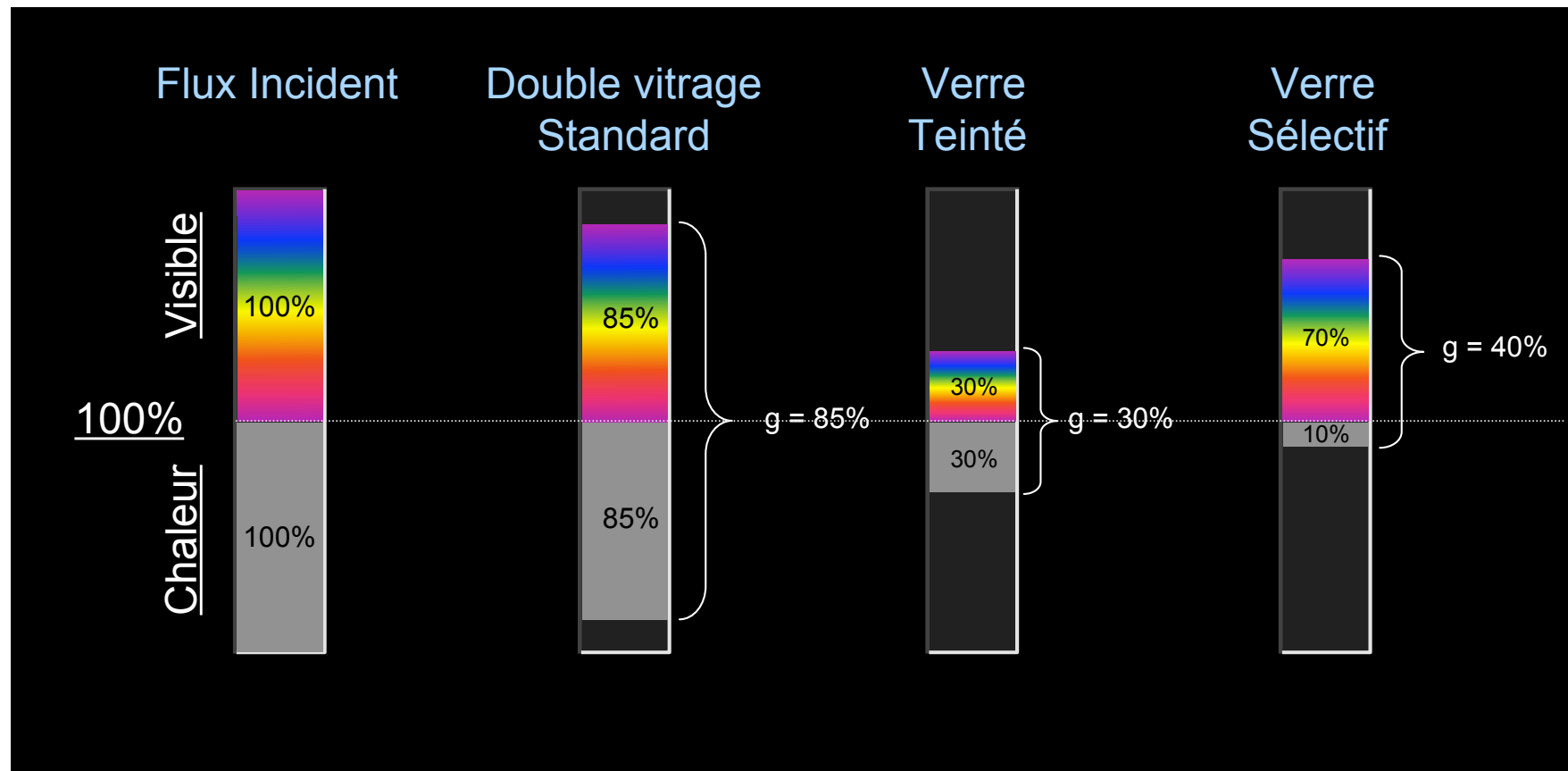
La lumière transmise

Facteurs de transmission

| Description | Ttotal | Tr | Tg | Tb | Tdiffus | Tdirect |
|--------------------------|--------|---------|---------|-------|---------|---------|
| V. clair, 4mm | 0,933 | 0,926 | 0,941 | 0,920 | 0,000 | 0,933 |
| V. float, 3mm | 0,927 | 0,909 | 0,924 | 0,904 | 0,000 | 0,927 |
| V. float, 6mm | 0,922 | 0,902 | 0,927 | 0,907 | 0,000 | 0,922 |
| V. granul, 6mm | 0,910 | 0,902 | 0,927 | 0,907 | 0,358 | 0,552 |
| V. martel, 4 mm | 0,919 | 0,918 | 0,918 | 0,918 | 0,181 | 0,738 |
| V. feuillet, 8mm | 0,908 | 0,902 | 0,927 | 0,907 | 0,000 | 0,908 |
| V. arm, 7mm | 0,848 | 0,829 | 0,892 | 0,843 | 0,028 | 0,820 |
| V. glace arme, 6.5mm | 0,819 | 0,738 | 0,917 | 0,795 | 0,002 | 0,817 |
| V. Diaplust, 6mm | 0,805 | 0,797 | 0,811 | 0,766 | 0,002 | 0,803 |
| V. Antlio gris clair 6mm | 0,437 | 0,416 = | 0,459 = | 0,419 | 0,000 | 0,424 |
| V. Antlio brun clair 6mm | 0,424 | 0,441 = | 0,429 < | 0,332 | 0,000 | 0,424 |
| V. Parsol bronze, 10mm | 0,341 | 0,367 = | 0,358 < | 0,266 | 0,000 | 0,341 |

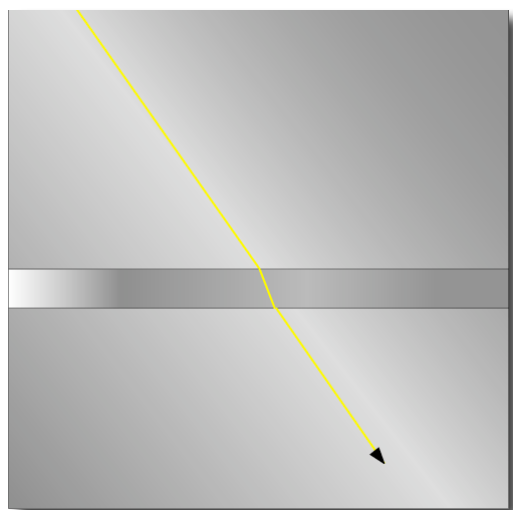
La lumière transmise

Lumière et énergie

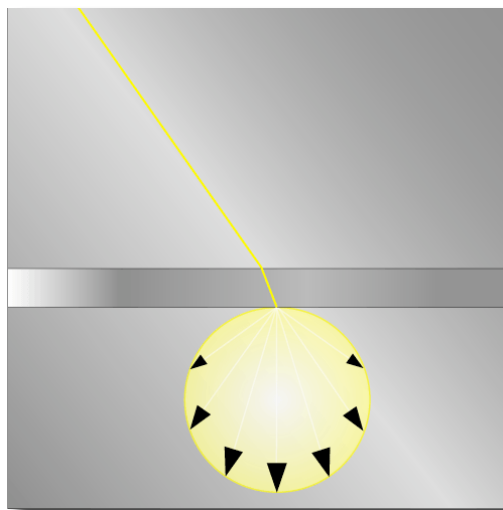


La lumière transmise

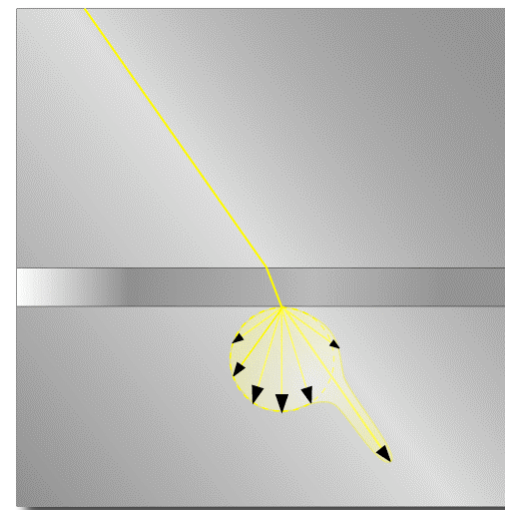
Modes de transmission



Régulière



Diffuse



Mixte