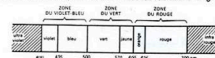


1) Caractérisation de la lumière :

La lumière est un rayonnement caractérisé par une **longueur d'onde** (de l'ordre du nanomètre) (cf. dessin), une **fréquence** et une **vitesse de propagation**. Les radiations sont d'autant plus réfractées (ex : vision dans l'eau) qu'elles sont de plus courte longueur d'onde : les plus déviées sont les radiations violet-bleu, les moins déviées les radiations rouges.



Spectre visible. Les radiations lumineuses se répartissent selon la longueur d'onde.

2) Caractérisation des couleurs :

- Trois caractéristiques fondamentales :
 - **Ton** (longueur d'onde dominante) : degré de sensation produit par une radiation ou, plus généralement par un ensemble de radiations de longueurs d'ondes connues.
 - **Luminance** (L en candela cd/m^2) : intensité d'une couleur, résultante des intensités de l'ensemble des radiations élémentaires qui la composent.
 - **Saturation** : Facteur de pureté. Couleur pure ou saturée : Couleur (monochromatique ou complexe) non mélangée de lumière blanche. Les objets sont toujours mélangés de blanc (ou de lumière blanche).
- Système colorimétrique CIE (Com. Internat. Eclairage) : Définit les couleurs en fonction de 3 primaires (RVB) choisies pour équivaloir l'échantillon mesuré. 3 couleurs irréelles arbitraires (bleu, vert, pourpre) appelées « coeff. de distribution chromatique » (Z bleu : 435,8 nm ; Y vert : 564,1 nm ; X pourpre -600 nm et 450 nm (violet-vert)).
- **Température de couleur** (T_c - en Kelvins (1 K = -273°C) ou mired (Micro Reciprocal Degree $10^6/T_c$ en K)) : Pour les corps incandescents (dits corps noirs) il y a un rapport constant entre la température du corps chauffé et la composition de la lumière qu'il émet. Fer : 800°C rouge, 1000°C jaune, 1500°C blanc (fusion). Lumière solaire : $T_c \approx 5600$ K ($\approx 5350^\circ C$), lampes halogènes (TH) de studio = 3200 K ($\approx 1850^\circ C$), lampes à décharge (HMI) = 5600 K.
- **Point de couleur (chromaticité)** : Rapport des 3 composantes trichromatiques à leur somme (1). 2 valeurs suffisent. Point de couleur « parfait » : $x=y=z=0,333$. La chromaticité permet de distinguer toutes les sources de lumière en situant la « sensation de couleur » ressentie par l'œil.
- **Indice de rendu des couleurs (R_a)** : Pour les sources artificielles : Capacité d'une source de lumière à restituer les différentes couleurs du spectre. Montre à quel point l'illuminant se rapproche ou s'éloigne du spectre d'une source parfaite. Lumière blanche parfaite $R_a = 100$. Cinéma vidéo : sources fidèlement restituées si $R_a \geq 85$. Soleil, lampes à incandescence $R_a 99$, lampes HMI $R_a 90$, lampes fluo $R_a 85$ (même en filtrant il est difficile de restituer fidèlement les couleurs).
- **Filtres de conversion** (ou correcteurs de lumière) : Caméra vidéo : Filtres incorporés permettant le passage d'un éclairage type à un autre (Lumière du jour/5500K - Tungstène/3200K), équilibre fin par la balance des blancs. Un même filtre donné permet de faire plusieurs conversions, en fonction de la T_c de la source. A ne pas confondre avec les filtres CC (compensateurs de couleur) en 6 couleurs (bleu, vert, rouge, rouge, complémentaires jaune, magenta, cyan) qui modifient la proportion d'une des 6 couleurs en supprimant ainsi une dominante générale en augmentant la complémentaire.

3) Notions de photométrie :

Données de base : Flux lumineux, intensité, éclairement, luminance. Ces données sont liées comme suit :

Une source d'éclairage artificielle rayonne dans toutes les directions de l'espace un **flux lumineux** (en lumen lm). Ce flux a, dans une direction donnée, une certaine **intensité** (en Candela cd). Une surface, placée à une distance donnée de la source, reçoit un **éclairement** (en lux lx). Enfin, la surface éclairée renvoie une partie de l'éclairement reçu en direction de l'observateur (ou de l'objectif de la caméra), c'est la **luminance** (en candelas par mètre carré cd/m^2).

- **Luminance visuelle (L_v)** : Correspond à la « brillance » d'une surface réfléchissante éclairée. Seul paramètre significatif pour la détermination de l'exposition (réglage diaphragme) en fonction de la sensibilité du système. Varie selon 2 facteurs : l'éclairement (E_v) sur une zone déterminée de la scène, le facteur de réflexion ρ de cette surface.
- Facteur de réflexion : Quotient flux réfléchi/incident : Toujours < 1 (aucune surface ne réfléchit à 100% la lumière qu'elle reçoit).
- notion importante de « facteur de réflexion moyen » : c'est celui d'une surface qui, quel que soit son éclairement, nous paraît d'un gris 50/50. A 0,50 il paraîtrait presque blanc car subjectif+++ $> r$ moy. 0,18 (ou 18%), valeur sensiblement identique à celle de la peau de race blanche. CE qui fait du visage d'une jolie fille le critère à la fois des couleurs, de la T_c de la lumière et de la densité de l'image finale. En vidéo afin de maintenir le même niveau de luminance pour les personnages : présence d'un filtre gris-neutre (ND) qui permet de réduire l'intensité globale de la lumière (ext.) entrant dans la caméra.
- Posémètre : Quelles que soit la nature du sujet et sa luminance, la valeur d'exposition déterminée par le posémètre traduit automatiquement la zone mesurée du sujet par un gris moyen sur l'image finale. Nécessité donc de surexposé de +1 un sujet de neige (high key) ou de sous-ex de 2 au moins pour un tas de charbon (low key).

4) Les effets visuels : Ce que l'on veut voir n'est pas ce que l'on voit.

• Adaptation rapide de l'œil à des niveaux très différents de luminance, fausse appréciation des contrastes $>$ Appareil de mesure. Difficulté à reproduire correctement des éléments de scènes à luminances très différentes = réglage sur l'élément essentiel

- **Luminance relative** : Impression (fausse) de luminance d'un objet en fonction de son environnement

- Limite de contraste : Loin de l'impression à la réalité. > Diminution des contrastes, éclaircir les ombres.
- Effet des ombres : Traduction plus sombre, difficultés d'obtenir des couleurs correctes (dénaturation)
- Distribution de la lumière sur la scène : la vidéo ne supporte pas les contrastes.
- Adaptation de l'œil aux couleurs : 3 niveaux : couleur de l'illuminant, couleur du motif dominant, couleurs environnantes
- Expression symbolique et impression des couleurs

5) Bases de l'éclairage

- Rôle de l'éclairage : Hiérarchie, attirer l'attention, rendre actif, révéler la forme et le volume, créer l'ambiance psychologique.
- Outil de composition : Capte le regard
- L. dirigée (dure) : Source de petite surface par rapport au sujet. Ponctuelle (Fresnel, spot).
- L. dur, contrasté, délimite contours nets des objets, ombres très denses, pas de zone intermédiaire entre ombre/L., très directionnelle.
- L. diffuse (douce) : Surface apparente de la source plus importante que la surface éclairée du sujet. L. reçue sous différentes incidences.
- Passage progressif ombre/L., moins contrasté, ombres peu marquées, éclaircit les ombres (lumière de remplissage)
- Luminaire « Ambiance » de large surface éclairante, emploi d'un diffuseur, opérer en lumière réfléchie
- L. semi-dirigée, L. semi-diffuse

6) Direction de l'éclairage

- Notre vécu : position possible du soleil, un seul soleil
- L. frontale : Ombres projetées courtes mais marquées, avantage la symétrie du visage et atténue les imperfections de la peau, avive le regard, donne peu de modelé, couleurs normalement saturées.
- L. de face = Mauvais éclairage : Absence de relief, L. crue, aspect fromage blanc (soleil bas à l'horizon)
- L. en position haute (45°) : Traduit très bien les demi-teintes, forme et structure, nuances des couleurs
- L. latérale : Souligne la forme (1/2), à déboucher côté ombre. A 45° = L. frissante : souligne relief, texture
- Contre-jour (L. dans l'axe optique), semi-contre-jour (objet dans l'axe de la L.). Auréole, liseré.
- L. par en-dessous : « surnaturel »

7) Construire l'éclairage : TRIANGLE

- L. principale (source clé)
- L. secondaires = L. de remplissage (sources d'appoint) + L. d'effet + L. de fond.

Eclairage de base avec trois sources. Le sujet est mis en relief par la source principale (P) ou "lumière clé", ses ombres sont adoucies par la source d'appoint (A) dite "de remplissage". Le projecteur (S) donne à un effet de semi-contre-jour, dans les cheveux le cou et l'épaule du modèle qui se détache mieux devant le fond, sont le niveau d'éclairement est éventuellement obtenu par une quatrième source indépendante (F).



8) Grandes familles de luminaires

- Lorsqu'un faisceau de lumière rencontre une surface : une partie de la lumière est réfléchie, absorbée par le matériau, et transmise si le matériau est transparent ou translucide (devient alors source). Lumière parasite : toute partie du faisceau lumineux qui n'est pas utilisée ou utilisable. Réflexion spéculaire : la surface est plane et polie et agit comme un miroir en obéissant aux lois de la réflexion (angle de réflexion = angle d'incidence). Réflexion diffuse : la surface est mate ou rugueuse et renvoie la lumière dans toutes les directions mais en privilégiant l'angle de réflexion symétrique à la source.
- Projecteurs : Faisceau délimité de lumière dirigée, en formant des ombres aux contours plus ou moins nets. L'angle du faisceau peut en général être modifié. Destiné en général à l'éclairage principal (lumière clé) ou pour créer un effet. Fortes ombres donc 1 seul projecteur sinon risque de croisement des ombres.
- Fresnel (épaisseur du verre réduite au centre et anneaux concentriques prismatiques en périphérie) : faisceau focalisé (spot) ou non (flood).
- Projecteur « ouvert » (open face) : Léger déplacement de la lampe, bords du faisceau moins délimités, rendement lumineux meilleur, à protéger du risque d'explosion par écran de verre ou grille : Mandarine (800-1000W), blonde (2000W).
- Projecteur de découpe et/ou de poursuite :
- Ambiances (Softlight) : Eclairer les ombres sans en créer d'autres = Eclairage de remplissage (Fill-in) ou de débouchage
- Luminaires spéciaux, diffuseurs passifs (ex : panneau de polystyrène blanc, plafond ou mur blancs).
- Cyclorama : Luminaire ou fond éclairé. Problème particulier car grande surface à éclairer de façon homogène.

9) Supports, accessoires de contrôle du faisceau du luminaire

- Pieds-supports : pieds type parapluie, girafe (bomm). Attention équilibrage, poids à supporter. Contrepoids.
- Forme du faisceau : Volets (encombrants, chauffent+++), mauvais pour éclairage ponctuel), Snoot (forme de cône, contours nets), Grilles (rend faisceau plus directif, sur les ambiances), Ecrans pare-lumière (gobos), Coupe-flux (drapeau ou flag), Canevas, tulle, filet, calque, découpes (cookies)
- Intensité du faisceau (sans modifier la Tc) : Interposer matériau (élargit le faisceau) ou grillage (pas de modif de forme du faisceau) absorbant devant le luminaire.
- Diffusion (filtres en feuilles ou en rouleaux), couleur (filtres ou gélâtines) du faisceau



Les orientations de la lumière par rapport au sujet.

1. Éclairage frontal. La lumière provient du dessus de la caméra. Il donne un aspect flatteur à un visage en masquant ses petites imperfections.
2. Éclairage de face. La source de lumière est très proche de l'axe optique de l'objectif; disparition du modèle (éclairage sans ombre).
- 3 et 4. Éclairage en position haute à 45° environ. L'aspect du sujet dépend en grande partie de la position précise de la source.
5. Éclairage latéral. Il met en évidence la matière et la texture des surfaces tangentes au face de lumière. Toute la moitié du sujet opposée à la source baigne dans son "ombre propre".
6. Effet de contrejour. La source de lumière est placée derrière le sujet; ce qui forme une auréole lumineuse autour de sa silhouette.
7. Effet de semi-contre-jour, autre éclairage "à effet", mais donnant habituellement un effet plus naturel que le véritable contre-jour.
8. Éclairage par en dessous. Le sujet - surtout s'il s'agit d'un visage - prend un aspect inquiétant, jusqu'à devenir inconnaisissable. Il est exactement inverse de l'éclairage frontal.



ÉCLAIRAGE STATION A
Éclairage de face



ÉCLAIRAGE STATION B
Éclairage d'arrière
proprement dit
à 180° en rapport au sujet



ÉCLAIRAGE STATION C
Contre-jour propre



ÉCLAIRAGE STATION D
Éclairage d'arrière
proprement dit



ÉCLAIRAGE STATION E
Profil continu



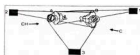
ÉCLAIRAGE STATION F
Contre-jour
proprement dit



ÉCLAIRAGE STATION G
Éclairage d'arrière
proprement dit
proprement dit



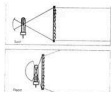
ÉCLAIRAGE STATION H
Contre-jour
proprement dit



Changement de temps: les scènes pour deux personnages. On voit que les deux projecteurs (A et B) éclairant alternativement le studio (S) de la lumière et d'éclairage d'effet, pour la forme de l'effet "à effet" et pour l'homme (S) filmé en contre-jour. (S) L'ensemble (S) donne la lumière de contre-jour. Alternativement comme dans les scènes sur les personnages.



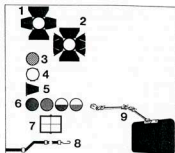
Projecteur Fresnel 3 x 10, avec lentille 10, pour montage sur pied. Remarque: les notes de pages de "Sartre" sont en "Sartre" (voir page 100).



Éclairage d'un projecteur Fresnel. Pour passer de la position "Sartre" (voir page 100) à la position "Sartre" (voir page 100), il faut passer de la position "Sartre" à la position "Sartre".



Projecteur 3 x 10, avec lentille 10, pour montage sur pied. Remarque: les notes de pages de "Sartre" sont en "Sartre" (voir page 100).



Accessoires pour projecteur. 1. Barre-dur à 4 volets. 2. Barre-dur à 8 volets. 3. Grille de protection. 4. Cône de diffusion. 5. Cône ou "mood". 6. Sèche de lames et de verre. 7. Cadre porte-lame. 8. Pêche de commande à distance (pêche). 9. Coupe-lux sur l'axe optique ou "drapeau" (Mika-Richardson).

Projecteur 3 x 10, avec lentille 10, pour montage sur pied. Remarque: les notes de pages de 'Sartre' sont en 'Sartre'.



Projecteur 3 x 10, avec lentille 10, pour montage sur pied. Remarque: les notes de pages de "Sartre" sont en "Sartre" (voir page 100).