

## Sujet du 1<sup>er</sup> Exercice de Lavis Théorique.

On devra, dans le premier Lavis Théorique, faire l'application des échelles précédentes au lavis de cylindres et de cônes dans les positions auxquelles se rapportent ces échelles.

On les utilisera également pour la représentation d'une sphère et d'une portion de tore, engendrée par un arc de cercle  $MN$  de  $90^\circ$  tournant autour d'une droite  $Zz$  située dans son plan.

Si nous prenons sur cette surface le parallèle  $M$ , le cône qui serait circonscrit le long de ce parallèle serait un cône à  $45^\circ$  pointe en bas, en élévation (échelle n<sup>o</sup> 11'). Nous aurons donc, en nous servant de cette échelle 11' des points de courbes de teintes sur la ligne  $M$ . Au point  $P$ , milieu de l'arc  $MQ$ , le parallèle correspondant servirait de ligne de contact à un cône de  $22^\circ \frac{1}{2}$  pointe en bas, en élévation et ainsi de suite. On aura, de

cette manière, assez de points des courbes de teintes pour les tracer facilement.

On remarquera que la courbe des points n<sup>o</sup> 0 sera la ligne d'ombre propre, réelle ou virtuelle.

Pour la sphère, on procédera de même, mais en se servant en plus des

échelles des cylindres à  $45^\circ$  dans l'ombre et dans la lumière (échelles n<sup>os</sup> 2' et 4') et de l'échelle n<sup>o</sup> 15' qui donnera les points situés sur les contours apparents.

## Principe des Couleurs.

Tons simples et purs. — En peinture, lorsqu'on ne cherche pas à se tenir dans les lois rigoureuses de la physique, on admet trois couleurs simples, que nous nommerons les tons simples, et qui, par leur réunion, formeront le blanc, ce sont :

- Le Jaune, couleur claire et brillante,
- Le Rouge, couleur éclatante et demi-claire,
- Le Bleu, couleur sombre.



Le noir est l'absence de lumière ; ce n'est pas une couleur.  
Lorsque ces tons sont à leur maximum d'intensité et qu'ils ne  
sont mêlés ni de noir, ni de blanc, on dit que ces tons sont purs.

Tons rabattus, tons éclaircis. — S'ils sont mêlés de  
noir, on dit que les tons sont rabattus ; s'ils sont mêlés de blanc,  
on dit qu'ils sont éclaircis.

Suivant la fraction de noir ou de blanc qu'ils contiennent, ils  
peuvent être éclaircis ou rabattus à  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{2}{10}$ ,  $\frac{3}{10}$ , etc. ....

Tons composés de 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> Ordre. — Si l'on mélange  
par parties égales, les tons simples, on obtiendra les tons composés de  
premier ordre qui pourront être rabattus ou éclaircis.

Rouge et Jaune donnent Orange

Jaune et Bleu donnent Vert

Bleu et Rouge donnent Violet.

Si l'on mélange un ton composé de premier ordre avec le ton  
simple, qui en est le plus voisin, on aura un ton composé de 2<sup>e</sup>  
ordre.

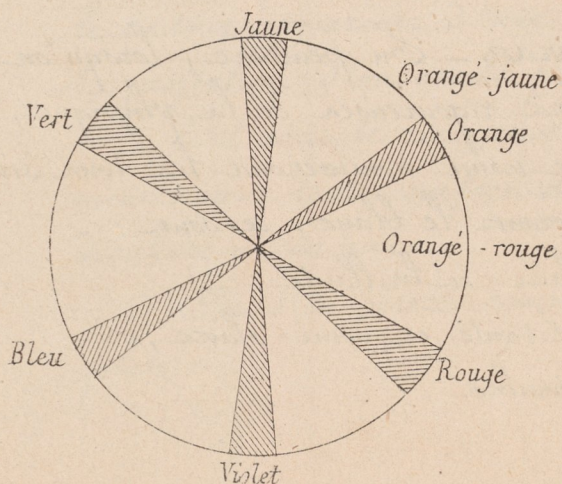
Orange et Rouge donnent Orange-Rouge

Orange et Jaune donnent Orange-Jaune.

etc. ....

Les tons de 3<sup>e</sup> ordre s'obtiendront en mélangeant l'un des  
précédents avec la couleur simple ou composée qui l'avioine.

Orange-rouge et rouge donnent Orange-rouge-rouge,  
etc. ....



Rosace des couleurs pures.

— On trace un cercle : on prend les  
points situés aux sommets d'un triangle  
équilatéral et l'on y place les trois  
couleurs simples.

Sur les points situés à égale dis-  
tance des précédents on placera les  
tons composés du premier ordre, et  
ainsi de suite.



Cette rosace a été construite par M. Chevreul pour servir aux usages de la Manufacture des Gobelins. Il a construit également d'autres rosaces, donnant les tons de la précédente, mais éclaircis ou rabattus à  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{2}{10}$ , etc. Il les a classés en dix lors il lui a été facile, étant donné un ton quelconque, d'indiquer la rosace à laquelle il appartient et la place qu'il y occupe.

**Couleurs complémentaires.** — Deux tons sont complémentaires lorsque par leur mélange ils donnent du blanc ou du gris non coloré.

Si l'on admet que les trois tons simples sont nécessaires pour former le blanc, on aura, d'une manière approchée, tous les tons complémentaires les uns des autres, en prenant sur la rosace des couleurs celles qui sont aux extrémités d'un même diamètre.

Le Rouge a pour complément le Vert  
 Le Jaune ——— id ——— le Violet  
 Le Bleu ——— id ——— l' Orange

**Couleurs nouvelles.** — On ne trouve que très-difficilement dans le Commerce les couleurs pures, elles sont toujours plus ou moins mêlées à un pigment noir, de telle sorte que si l'on mélange deux couleurs complémentaires, on n'obtiendra pas du blanc, mais du gris.

Si de même on mélange un jaune pur et un bleu pur du commerce, on n'obtiendra pas un vert pur, mais un vert un peu gris, c'est ce qui explique les efforts des fabricants de couleurs pour arriver à créer directement toutes les nuances des tons purs et composites.

Pour le dessin de machines et le lavis, on n'a besoin que des couleurs suivantes:

Celles qui ne sont pas indispensables sont marquées d'une croix.

Encre de Chine: (Ombres);



|                |   |         |
|----------------|---|---------|
| Ocre jaune     | } | Jaunes. |
| Gomme gutte    |   |         |
| x Jaune Indieu |   |         |
| x Sépia        |   |         |

|                         |   |         |
|-------------------------|---|---------|
| Terre de Siennne brûlée | } | Rouges. |
| Carmin                  |   |         |
| x Vermillon             |   |         |

|                      |   |         |
|----------------------|---|---------|
| Bleu de Prusse       | } | Bleues. |
| x Indigo             |   |         |
| x Outremer ou Cobalt |   |         |

Teintes Conventionnelles. — On a adopté, dans le dessin de machines, les teintes conventionnelles suivantes, pour rendre la coloration des principales matières que l'on emploie en mécanique.

#### Composition des Teintes conventionnelles :

|                             |                                           |    |   |    |
|-----------------------------|-------------------------------------------|----|---|----|
| Fer, Acier, Oiler . . . . . | Bleu de Prusse . . . . .                  | 18 | } | 20 |
|                             | Encre de Chine . . . . .                  | 2  |   |    |
| Fonte . . . . .             | Bleu de Prusse . . . . .                  | 15 | } | 20 |
|                             | Encre de Chine . . . . .                  | 4  |   |    |
|                             | Carmin . . . . .                          | 1  |   |    |
| Laiton, Bronze . . . . .    | Gomme Gutté . . . . .                     | 18 | } | 20 |
|                             | Carmin . . . . .                          | 2  |   |    |
|                             | Jaune Indieu, si c'est possible . . . . . | "  |   |    |
| Cuivre Rouge . . . . .      | Terre de Siennne brûlée . . . . .         | 10 | } | 20 |
|                             | Carmin . . . . .                          | 10 |   |    |
| Bois . . . . .              | Ocre jaune . . . . .                      | 4  | } | 20 |
|                             | Sépia . . . . .                           | 4  |   |    |
|                             | Terre de Siennne brûlée . . . . .         | 10 |   |    |
|                             | Carmin . . . . .                          | 2  |   |    |

Terrains : — Sépia et Siennne brûlée avec touches plus intenses, faites au pinceau.

Ouvrages en Coupe : — Carmin très-étendu.



**Lavis en Camaïeu.** — En nomme Camaïeu, une peinture faite avec un seul ton (bleu, rouge ou noir). Un lavis à l'encre de Chine est un camaïeu.

Il est facile de voir que dans un pareil lavis, on rendra d'une manière approchée les effets des couleurs en se servant d'une teinte très-légère pour le jaune, puisque c'est une couleur claire, d'une teinte plus accentuée pour le rouge, et d'une teinte plus foncée encore pour le bleu.

### Causes de la Couleur des objets.

**Saturation, Sursaturation, Sous-saturation.** — Un objet éclairé par la lumière blanche, nous paraît coloré parce que cette lumière est décomposée à sa surface. Une portion est pour ainsi dire absorbée, tandis que l'autre est renvoyée. Si le rouge est absorbé, le vert est renvoyé. La couleur renvoyée est complémentaire de celle qui est absorbée.

Il existera un instant où la limite d'absorption sera atteinte. A ce moment, si l'on éclaire davantage la surface, toute la lumière blanche reçue ne sera pas décomposée : une portion nous sera renvoyée, et l'objet nous paraîtra teinté de sa couleur propre, mais mêlée de blanc, c'est-à-dire éclaircie.

Au contraire, si la lumière blanche éclairante diminue d'intensité, l'objet paraîtra plus sombre et teinté de sa couleur propre rabattue.

Il y aura saturation, dans le premier cas, sursaturation dans le second, et sous-saturation dans le troisième.

**Convention.** — Orientation saturée, sursaturée et sous-saturée. — En dessin géométrique, il nous faut un point de départ défini, quoique conventionnel.

Nous conviendrons qu'un plan est à sa limite de saturation, c'est-à-dire à son maximum de coloration, ni teinté de noir ni teinté de blanc, lorsqu'il est parallèle au plan de la projection que l'on regarde. Nous nommerons orientation saturée celle qui correspond à cette position. Si le plan se place plus normalement à la lumière, il se sature et s'éclaircit ; s'il fait le contraire, il se sous-sature et se rabat.



Il est facile de voir, en consultant les échelles, que sur les surfaces courbes, la zone saturée, c'est-à-dire celle sur laquelle nous devons trouver la couleur propre de l'objet, ni rabattue ni éclaircie, sera celle comprise entre les lignes de teintes N° 4 et N° 5.

### De la Teinte. — Transparence et intensité d'une teinte.

Une teinte d'encre de Chine ou de couleur appliquée sur le papier agit comme un verre coloré ou teinté qui ne laisse passer qu'une fraction de la lumière qui est distribuée à ce papier et qui nous en renvoie par lui.

Nous appellerons transparence d'une teinte, la fraction de la lumière que laisse passer cette teinte.

L'intensité sera la fraction de lumière arrêtée.

Si on représente par  $T$  la transparence et par  $I$  l'intensité, on aura:

$$T + I = 1.$$

Problème N° 1. Quelle est la transparence finale  $T''$  de deux teintes superposées, de transparence  $T$  et  $T'$ ? — On aura:

$$T'' = T \times T'.$$

Conséquences: 1° Si l'on prend une série de teintes égales superposées, tandis que le nombre des teintes croîtra en progression arithmétique, la transparence finale décroîtra en progression géométrique.

2° Si l'on passe une même teinte sur deux autres teintes inégales, l'assombrissement relatif le plus considérable sera produit sur la teinte la plus faible.

Problème N° 2. Réaliser au lavis à l'encre de Chine une teinte de transparence connue,  $2/3$ , par exemple.

Avec un tire-ligne rempli d'encre absolument noire, on tracera une série de traits parallèles en équidistance. Ces traits auront une épaisseur constante,  $1/2$  millimètre, par exemple, et les blancs compris entre eux auront un millimètre. Vue de loin, une





deu blanc sera les  $\frac{2}{3}$  de la surface totale et par suite la transparence de la teinte ainsi figurée sera  $\frac{2}{3}$ . Il sera facile ensuite de mélanger d'eau une teinte d'encre de chine de telle sorte que la teinte qu'elle fournira au pinceau, soit équivalente à celle que nous venons de créer au tireligne.

Mélange des teintes dans le Godet. — Problème 3. On a dans un 1<sup>er</sup> godet un volume  $V$  de teinte de transparence  $t$  et dans un deuxième godet, un volume  $V'$ , de teinte de transparence  $t'$ . On les mélange; quelle sera la transparence  $t''$  de la teinte ainsi formée?

Imaginons, pour fixer les idées que la couche d'eau teintée déposée par le pinceau ait une épaisseur constante  $E$ .

Répartissons la teinte du premier godet, entre  $n$  diaphragmes sans épaisseur, séparés entre eux par une distance  $E$ . Au lieu du volume  $V$  on pourra, si les diaphragmes ont pour surface l'unité, prendre la quantité  $nE$ .

$$V = nE.$$

La deuxième teinte répartie de même aura un volume  $V'$  représenté par  $n'E$ .

La transparence de la teinte comprise entre deux diaphragmes du premier vase est  $T$ , et puisque nous avons  $n$  diaphragmes, la transparence finale des  $n$  diaphragmes du 1<sup>er</sup> vase regardés en totalité sera  $T = t^n$  de même la transparence finale des  $n'$  diaphragmes du 2<sup>e</sup> vase regardés en totalité sera:

$$T_2 = t'^{n'}$$

Si nous plaçons les deux vases au bout l'un de l'autre, la transparence totale sera:

$$T_3 = T \times T_2 = t^n t'^{n'}.$$

Mais il est évident qu'il reviendrait au même de mêler d'abord ces deux teintes et de les diviser en  $n + n'$  diaphragmes, ou de faire ce que nous venons d'indiquer. D'ailleurs, il est facile de vérifier par expérience que si dans une cuve transparente, on place deux teintes d'inégale intensité, séparées par une lame de verre, la transparence totale sera la même, si on laisse cette lame



sans mêler les teintes ou si on a enlevé la lame en les mêlant.

Soit  $t''$  la transparence de la teinte résultante, d'épaisseur  $E$  comprise alors entre deux diaphragmes, on aura :

$$T_3 = t''^{(n+n')} \text{ d'où l'on déduit:}$$

$$t''^{(n+n')} = t^n t'^{n'}, \text{ ou:}$$

$$t''^{(v+v')} = t^v t'^{v'}, \text{ en:}$$

$$t'' = \sqrt[v+v']{t^v t'^{v'}}.$$

Cette formule donnerait le moyen de créer par des mélanges convenables, une teinte de transparence déterminée, une fois constituée, comme ci-dessus, une autre teinte de transparence connue.

Si l'on veut opérer par des additions d'eau, l'eau ayant une transparence  $t=1$ , on fera dans la formule  $t=1$ . Si, de plus, on prend pour unité le volume de la teinte à modifier, la formule précédente se simplifiera, en faisant  $v'=1$ .

Exemple. Quel volume d'eau faut-il ajouter à un volume égal à l'unité de teinte  $\frac{2}{3}$  pour obtenir la teinte  $\frac{4}{5}$ .

La formule générale est  $T''^{(v+v')} = T^v \times t'^{v'}$ .

On fera :  $t=1$   $v'=1$   $t=\frac{2}{3}$   $t''=\frac{4}{5}$ .

Il viendra :  $t''^{(v+1)} = t^v$  et :  $(v+1) \log. t'' = \log. t^v$

$$V = \frac{\log. t^v = \log. t''}{\log. t''} = \frac{\log. \frac{2}{3} - \log. \frac{4}{5}}{\log. \frac{4}{5}} = \frac{0.07918}{0.09681} = 0.82.$$

Pour faire un godet de teinte  $\frac{4}{5}$  avec un godet  $\frac{2}{3}$ , il faudra l'additionner des 0.82 de son volume d'eau pure.

Dans la pratique, on ne s'inquiète jamais de faire rigoureusement ces mélanges. Ce n'est qu'après avoir exécuté de nombreux exercices de lavas que l'on arrive à la juste appréciation des mélanges à faire pour avoir les teintes convenables.

Classification des teintes. — Nous diviserons ces teintes en quatre séries :

1° La teinte d'ébauche (Teinte No. 0). C'est une teinte d'encre de Chine, de transparence  $\frac{2}{3}$  environ, que l'on place sur tout ce qui est dans l'ombre propre ou portée.



2° Les teintes d'ombre propre et les demi-teintes, au nombre de quatre (teinte 1.2.3.4). Ce sont encore des teintes d'encre de Chine.

La teinte N° 1 s'obtient en additionnant de  $\frac{1}{2}$  environ, d'eau pure, la teinte 0, et se passe entre les lignes +1 et 1.

La teinte N° 2 se passe entre +2 et 2. On l'obtient en additionnant la teinte 1 de  $\frac{1}{3}$  d'eau, et ainsi de suite.

3° Les teintes de couleurs au nombre de 3 (teintes 5, 6 et 7)

Elles sont diversement composées, suivant la nature de l'objet et vont en augmentant de transparence. (Voir teintes conventionnelles).

On les passe entre +5 et 5 — +6 et 6 — +7 et 7. Sur le modèle en Chromolithographie, il n'y a pas de teinte N° 8, et l'on a laissé la zone brillante complètement blanche. Dans les dessins lavés, on passera une teinte N° 8 excessivement légère.

4° Teintes d'ombres portées (Teintes N° 9. 10. 11. 12, etc)

D'après ce qui a été dit sur l'intensité des ombres, on sait qu'une zone dans l'ombre portée sera d'autant plus noire qu'elle eût été plus claire si elle n'eût pas été dans l'ombre.

Si donc (ce qui n'a pas lieu pour les corps que l'on représente dans le 1<sup>er</sup> exercice de lavage) certains cônes ou cylindres étaient dans l'ombre portée, la zone +7 devrait être la plus noire; viendraient ensuite les zones +7, +6, +5, etc.....

On devrait donc, dans ce cas, passer une première teinte noire, plus noire que la teinte d'ébauche, sur la zone 7. — Une deuxième teinte s'étendant jusqu'à la ligne +6 et recouvrant les zones +7 et +6 et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on arrive à la ligne n° 0.

On remarquera que ces teintes doivent être plus intenses que les précédentes, pour plusieurs raisons: il faut qu'elles détruisent l'effet de dégradation produit par les précédentes et en sens inverse de celui que l'on veut maintenant obtenir; 2° il faut qu'elles produisent une nouvelle dégradation; 3° Elles s'appliquent sur une région fortement teintée déjà, et comme on l'a vu plus haut, leur effet relatif en est diminué.



**Principe des distances.** — Lorsqu'un objet s'éloigne de nous, deux effets se produisent :

1<sup>o</sup> La lumière qu'il nous envoie, et, par suite, l'éclat total qu'il possède pour nous, décroît en raison directe du carré de la distance; cet effet est absolument nul pour notre œil, et s'il existait seul, les objets paraîtraient aussi éclatants de loin que de près. En effet, plus un objet est loin, moins il nous envoie de lumière, c'est vrai, mais plus il paraît petit dans notre œil, de telle sorte que celui-ci, recevant moins de lumière, mais la condensant sur un espace plus petit, l'éclat par unité de surface de cet espace reste constamment le même, et l'objet doit paraître aussi éclatant de loin que de près. Dans les pays où l'atmosphère est très-pure, en Egypte notamment, les distances ne modifient que la grandeur apparente des objets, mais presque par l'intensité de leur coloration.

2<sup>o</sup> Lorsqu'un objet s'éloigne, il s'interpose entre lui et nous une sorte de brouillard formé par l'air; ce brouillard est d'autant plus intense que l'air est moins pur. Il agit :

1<sup>o</sup> Par réflexion, en recevant de la lumière et nous la renvoyant, ce qui diminue d'autant l'éclat des objets situés derrière.

2<sup>o</sup> Par transparence, en colorant de sa couleur, qui est bleue, les objets devant lesquels il s'interpose.

**Des différents plans en peinture.** — En peinture, on classe les objets suivant leur distance à l'œil par les places qu'ils occupent.

Les objets placés très-près sont dits en premier plan; on admet que sur eux l'effet de l'air est nul; donc les objets en premier plan posséderont leur couleur absolue.

Placés un peu plus loin, les objets sont dits en deuxième plan; en deuxième plan, les objets jaunes paraîtront moins jaunes et un peu bleus ou mieux, un peu neutralisés comme couleur.

Les objets rouges paraîtront moins rouges et un peu bleus, c'est-à-dire un peu violets.



Les objets bleus paraîtront moins bleus s'ils sont bleu foncé, et au contraire un peu plus bleus s'ils sont bleu très-clair.

Encore plus loin, les objets sont en troisième plan; tous les effets indiqués ci-dessus devront être accentués.

Enfin, tout à fait au loin, les objets sont dit dans le lointain; la couleur bleue augmente, et l'on peut dire que toutes les couleurs viennent se fondre dans le bleu.

Le jaune devient bleu-jaune, c'est-à-dire un peu verdâtre.

Le rouge devient rouge-bleu, c'est-à-dire un peu violacé.

Le bleu devient moins foncé s'il était d'abord foncé, et plus foncé, au contraire, s'il était très-clair; en tout cas, jamais ce bleu de lointain ne peut devenir intense; il ne doit évidemment pas dépasser le bleu de ciel, qui est le bleu de l'air à son maximum d'intensité.

Manière de rendre en Camaiieu, à l'Encre de Chine, les effets de la distance. — Les effets de distance se rendront à l'encre de Chine de manière différente suivant l'intensité des tons. En effet, un objet est-il foncé? En s'éloignant, il doit: 1<sup>o</sup> perdre de sa coloration, c'est-à-dire s'éclaircir; 2<sup>o</sup> prendre le ton de l'air, c'est-à-dire se foncer.

Suivant que l'un ou l'autre de ces deux effets l'emportera, on devra diminuer ou augmenter la teinte du premier plan.

Exemples:

1<sup>o</sup> Un objet jaune en lumière, se rendra en premier plan par une teinte d'encre de Chine pour ainsi dire nulle; en s'éloignant, c'est l'effet d'assombriissement de l'air qui l'emportera; on rendra l'éloignement en ajoutant de légères teintes d'encre de Chine qui, cependant, ne devront jamais, même pour les lointains, dépasser la teinte que l'on jugera devoir représenter le bleu de ciel.

2<sup>o</sup> Un objet jaune dans l'ombre, et, plus généralement tout objet dans l'ombre se rendra, en premier plan, par une teinte d'encre de Chine en général assez intense; en éloignant l'objet, c'est l'effet d'éclaircissement qui l'emportera et on devra diminuer les teintes.



3°. Pour un objet rouge en lumière, le rouge étant un ton demi-sombre, la teinte d'encre de Chine qui le rendra ne sera ni claire ni foncée, et à peu près celle qui conviendrait comme bleu de lointain; il pourra donc se faire que l'éloignement conduise à ne modifier que très-peu la teinte rendant le rouge. Cependant, comme il ne faut jamais, en dessin, rester dans l'indécision, on devra franchement adopter un rouge clair ou un rouge foncé; s'il est clair, on en rendra les effets comme on l'a fait pour du jaune; s'il est foncé, on agira comme il va être dit pour le bleu.

4°. Un objet bleu dans la lumière, le bleu étant une couleur sombre, se rendra, en premier plan, par une teinte d'encre de Chine un peu accentuée; en s'éloignant, cette teinte devra diminuer, tandis que l'air viendra pour la fonder; le premier effet l'emportera; par conséquent, pour les bleus, surtout les bleus sombres (ceci ne s'appliquerait pas aux bleus clairs) la distance se rendra en diminuant le ton de premier plan.

Règle Générale. Veut-on savoir en faisant un lavin, si tel ton d'ombre ou de lumière doit être rabattu ou éclairci en s'éloignant, on commencera par établir le ton qui conviendrait aux lointains, et qui sera très-voisin de celui qui figurera le ciel; les tons plus clairs que celui-là s'assombriront en s'éloignant, mais sans jamais dépasser comme ton celui des lointains; les tons plus foncés que celui des lointains devront s'éclaircir en s'éloignant, mais sans jamais devenir plus clairs que le ton des lointains. En résumé, tous les tons en s'éloignant tendront à se rapprocher d'un ton unique, qui est celui des lointains.

### Effets de contraste et d'irradiation.

Ces effets sont physiologiques, et se produisent sur les nerfs de la rétine. Leur influence est considérable sur l'aspect apparent des objets; le dessinateur doit les connaître, afin de les produire dans ses lavins en les exagérant afin d'augmenter ainsi l'illusion produite par eux sur le spectateur. Voici les principaux effets.



de contraste et d'irradiation :

1°. Si deux surfaces, placées à côté l'une de l'autre sont, l'une noire et l'autre blanche, leur différence d'éclat s'exagère par le seul fait de leur juxtaposition.

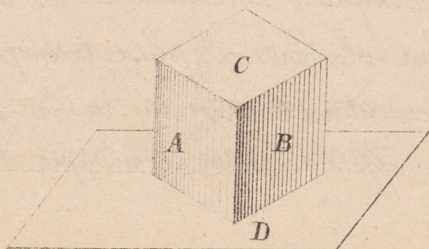
2°. Une même surface légèrement grise, paraîtra presque noire si on la fait se détacher sur un fond très-blanc ou très-lumineux, et presque blanche si on la met sur un fond noir.

3°. Un cercle très-blanc placé sur un fond moins blanc semblera entouré d'une auréole dégradée grise. Au contraire un cercle très-noir placé sur un fond presque blanc semblera entouré d'une auréole plus blanche que le fond et se dégradant vers le blanc du fond en s'éloignant du cercle.

4°. Une surface d'une certaine couleur, verte par exemple, se détachant sur un fond vert un peu différent d'elle, paraît moins verte que si on la place sur un fond d'une couleur complémentaire, rouge par conséquent. Autrement dit : Deux tons de couleurs analogues s'atténuent réciproquement, et deux tons de couleurs opposées, c'est-à-dire complémentaires, s'exaltent l'un par l'autre.

5°. Un rond d'une certaine couleur placé sur un fond blanc, paraît entouré d'une auréole dégradée, teintée de la couleur complémentaire.

6°. Effet d'irradiation. Deux surfaces égales, l'une noire et l'autre blanche, placées à côté l'une de l'autre, ne paraissent pas égales, et la surface blanche paraît plus grande. C'est par un effet analogue que le croissant de la lune, alors que la lumière cendrée est visible, semble déborder sur la partie obscure du disque. Un fil fin, obscur, visible sur un fond gris, disparaît si le fond devient plus éclairé. Les plombs des vitraux d'église paraissent beaucoup plus minces qu'ils ne le sont en réalité. Dans certains cas, c'est à peine si on les voit. En résumé, il y a empiètement du clair sur l'obscur.

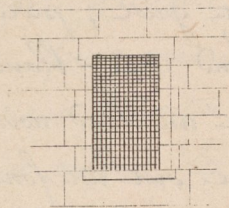


Conséquences. — (A) Si deux plans A et B se coupent suivant une arête vive CD, si l'un d'eux est éclairé, et si l'autre est dans l'ombre, la face dans l'ombre paraît



plus noire aux environs de l'arête CD et la face éclairée plus blanche. Le dessinateur devra donc dans son lavir accuser cet effet en l'exagérant.

(B) En architecture, les fenêtres qui se détachent sur les murs qui, même dans l'ombre, sont beaucoup plus éclairés que l'intérieur des pièces auxquelles appartiennent ces fenêtres, paraissent très-noires et plus foncées en haut qu'en bas. Ce dernier effet tient à ce que, dans les appartements les parties basses des murs sont plus éclairées que les parties hautes.

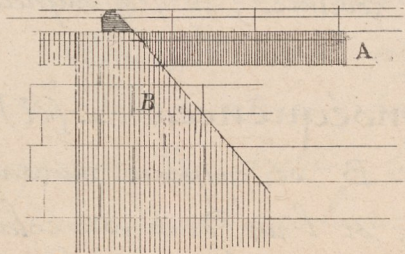


(C) Dans un édifice, les toits paraissent presque toujours sombres ; à moins qu'ils ne fassent miroir et ne réfléchissent la lumière. Cela tient à ce qu'ils se détachent sur le ciel qui est presque toujours très-brillant. Les ombres dans les toits paraissent toujours très-noires.

(D) Le ciel étant bleu, les objets qui se détachent sur lui doivent paraître plus orangés qu'ils ne sont. Ce fait est surtout sensible pour les édifices en pierres jaunes. Aussi les Architectes ont-ils l'habitude, dans leurs lavirs, lorsqu'ils veulent rendre l'effet d'un édifice en pierre jaune ou rouge, de passer la teinte plus intense à la partie supérieure.

Plus généralement, à cause du contraste puissant dû au ciel très-clair, tous les tons, que ce soient des tons d'ombre ou des tons de couleur, doivent être plus intenses à la partie supérieure des édifices qu'à la partie inférieure. On donnera plus loin une seconde cause de cet effet.

(E) En architecture, les ombres fines portées par les moulures de faible saillie, se détachent ordinairement sur un mur blanc à



A plus noir que B

grande surface éclairée, et paraissent plus fines et plus noires qu'elles ne sont. Au contraire, les grandes ombres portées par des corps de bâtiment en saillie, paraissent plus claires et plus transparentes que les précédentes. Dans un dessin on devra exagérer cet effet comme l'indique le croquis ci-contre.



## De la réflexion dans le dessin de Machines et dans le dessin d'Architecture.

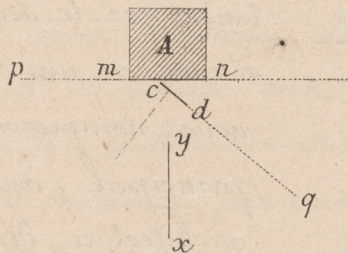
Dans le dessin de machines, on ne cherche pas à réaliser un effet artistique. Le lavin a surtout pour but de rendre la forme des objets; on ne fait sentir la position relative des objets, que par les ombres qu'ils portent les uns sur les autres, et par les différences d'intensité des tons qui les recouvrent. Dans bien des cas, on ne trace même pas les ombres portées et on rend chaque objet comme s'il était isolé dans l'espace. On trace donc sa ligne d'ombre propre, et on fait le lavin soit par teintes fondues, soit par teintes plates, à l'aide des lignes d'égales teintes, en ne tenant compte que du rayon atmosphérique principal. Nous donnerons plus loin quelques exemples de solides géométriques lavés d'après ces conventions et en faisant usage des échelles.

En Architecture, les édifices reposant sur le sol, qui est fortement éclairé, et souvent de couleur claire, les reflets atmosphériques doivent être combinés avec les reflets émanant du sol. Ces derniers sont même plus intenses que les premiers.

Cherchons à nous rendre compte de la direction suivant laquelle ils ont le plus d'intensité.

Cette direction combinée avec celle du rayon atmosphérique principal nous donnera celle des rayons de reflet totaux.

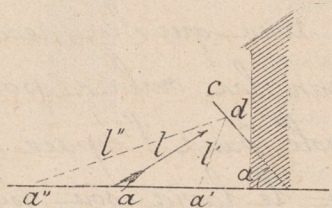
**Rayon terrestre principal.** — Soit en projection horizontale A un édifice rectangulaire, reposant sur un sol, mat, éclairé et renvoyant de la lumière par diffusion et non par réflexion, comme serait une nappe d'eau. Il est évident que si nous plaçons un petit élément plan vertical  $cd$ , dans une position inclinée sur la face  $mn$  de l'édifice, il ne recevra de reflet que des points du sol situés dans l'angle  $p.c.q$ , et sera d'autant moins éclairé qu'il sera plus loin d'être parallèle à





la face  $m n$ . On peut donc dire que le rayon terrestre principal doit être dans un plan vertical,  $x y$ , perpendiculaire sur la face  $m n$  de l'édifice.

Quel angle avec le plan horizontal fait-il dans ce plan? — Pour nous en rendre compte, faisons une coupe verticale sur l'édifice.

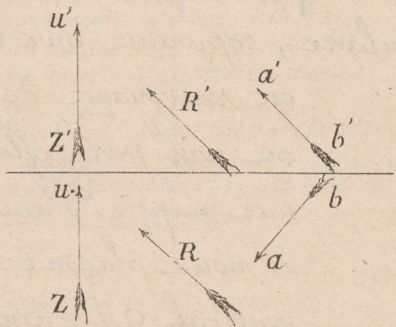


Un petit élément-plan,  $cd$ , incliné à l'angle  $\alpha$ , reçoit de la lumière d'une infinité de points, tels que  $a', a, a'' \dots$  situés à des distances  $l', l, l''$ , lui envoyant de la lumière, dont l'intensité varie avec l'angle d'incidence et avec la distance. En combinant tous ces effets, il est facile de reconnaître:

1°. Que l'élément  $cd$  sera plus éclairé quand il sera près du sol que quand il en sera loin.

2°. Qu'il sera éclairé au maximum quand il fera avec le sol un certain angle  $\alpha$  que le calcul peut déterminer (on trouve: —  $\text{tang. } \alpha = \frac{\omega}{2}$ ). Le rayon de reflet maximum dû au sol, sera pris normal au plan  $cd$  dans la position précédente.

Combinaison des reflets du sol et des rayons atmosphériques. — Rayon aéro-terrestre principal. — Combinons les reflets du sol, représentés par le rayon terrestre  $Zu - Z'u'$  situé dans un plan



de profil  $zu$ , et dirigé de bas en haut; on a le rayon atmosphérique principal représenté en  $ab - a'b'$ ; (dans l'hypothèse du rayon à  $45^\circ$ ) Le premier est plus intense que le second, et on pourra les réunir en un seul,  $mn - m'n'$ , que nous nommerons le rayon aéro-terrestre principal; on le prend ordinairement en architecture, dirigé suivant la diagonale d'un

cube, mais non plus directement opposé aux rayons solaires. On prend les reflets inclinés à  $45^\circ$ ; dirigés de droite à gauche, — de bas en haut et d'arrière en avant. Les projections d'un de ces rayons



seraient les droites  $R$  et  $R'$ .

**Conséquences.** — (A) Dans un dessin d'Architecture représentant la façade ou la coupe d'un édifice, toutes les ombres doivent être plus claires en bas qu'en haut.

(B) Les moulures qui dans l'ombre sont tournées du côté du sol, doivent être moins noires que celles qui sont tournées du côté du ciel. Plus généralement, le point le plus clair d'une moulure placée dans l'ombre, est celui pour lequel le rayon aéro-terrestre lui est normal.

(C) **Contre-ombres.** Les reflets du sol sont quelquefois assez intenses pour produire des ombres dans les ombres. On nomme ces dernières des contre-ombres. On ne les trace que dans les ombres portées en les supposant produites par le rayon aéro-terrestre principal, tel que nous l'avons défini. Seulement, il ne convient pas de donner à ces contre-ombres des contours aussi définis qu'aux ombres directes, ni de les prolonger aussi loin. En effet, les reflets qui viennent de tous les points du sol produisent des pénombres très-considérables, qui font que les contre-ombres disparaissent à très-petite distance des objets qui les portent et que leurs contours s'estompent très-rapidement. On fait ordinairement les contre-ombres à l'aide de teintes très-rapidement adoucies ou fondues.

**Application.** — Soit à faire le lavin de la portion de corniche indiquée sur le croquis ci-après. Un larmier  $K$  est soutenu par un talon  $G$  accompagné d'une baguette  $F$ . — Un bandeau  $C$  est surmonté d'un caver renversé,  $B$ , et soutenu par un talon  $D$ . Enfin, une console  $A$  est placée sous le larmier. Le tout est dans l'ombre  $IVa'$ , portée par le larmier sur la frise: on opérera comme il suit:

1<sup>o</sup> On commence par passer une teinte générale donnant le ton de la pierre, et composée, si cette dernière est jaune, d'ocre jaune et de terre de Siègne brûlée. On la dégrade de haut en bas: on la tient donc plus intense à la partie supérieure qu'à la partie inférieure. On a soin de ménager en blanc les filets de lumière sur



les arêtes éclairées, telles que  $ff'$ . — Ces filets se trouvent en haut et à gauche.

2°. On passe ensuite la teinte d'ébauche. — Elle est composée d'encre de Chine soit pure soit un peu violacée par de la laque carminée et une pointe de bleu de Cobalt. Cette teinte est placée sur tout ce qui est occupé par les ombres propres ou portées. On doit la passer d'un seul coup en sans faire de réserves. Cette teinte assez peu intense doit posséder le ton que l'on veut attribuer dans les ombres aux parties les plus en relief. Ces parties sont le dessous des stalons  $G$  ou  $D$  ou bien encore la partie inférieure de la baguette  $F$ . Cette teinte d'ébauche est dégradée de haut en bas.

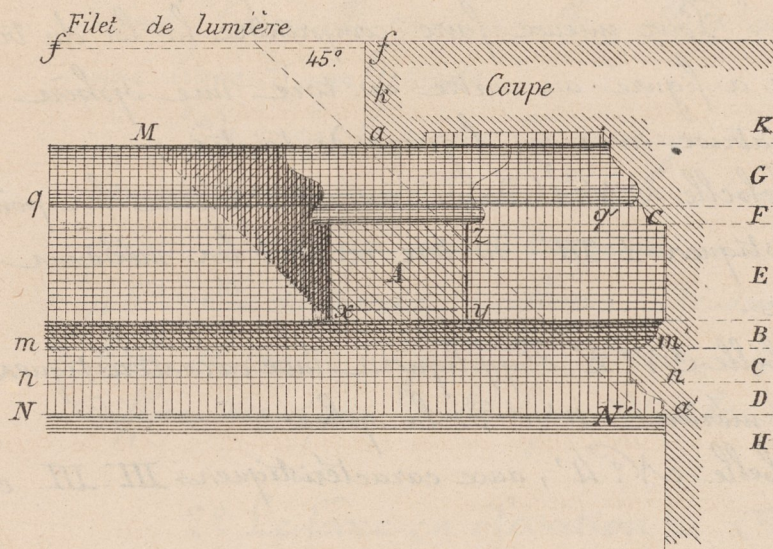
3°. On fait tourner les moulures. — Le modèle des moulures se rendra soit à teinter plates soit à teinter fondues. Les parties les plus noires sont celles pour lesquelles les normales seraient dirigées vers le ciel et non vers le sol. Dans les dessins à petite échelle, on fait ces teintes au tire-ligne.

4°. On lave les surfaces planes. — Vous trouverez des surfaces planes en  $F$ , en  $H$ , en  $C$  et en  $A$  sur la face antérieure de la console. On est fixé sur l'intensité de la teinte qui répond à ces surfaces en regardant sur les moulures contiguës dont le lavage est fait et qui sont situées aux mêmes plans qu'elles, les éléments de ces moulures pour lesquelles le plan tangent est parallèle aux plans que l'on veut laver. On placera donc sur ces plans les teintes voulues pour qu'il y ait concordance d'intensité. Ces teintes sont placées en réserve, c'est-à-dire en ménageant les filets de reflets sur les arêtes qui regardent le rayon aéro-terrestre. Vous trouverez ces filets en  $NN'$  —  $nn'$  —  $qq'$  et sur la console en  $xy$  et  $yz$ , c'est-à-dire en haut et à droite. Sur la face  $A$  de la console, qui est en avancement sur le plan  $F$ , on passera une teinte légère, qui la rendra plus noire et la fera avancer.

5°. On fait les contre-ombres. — On passera une teinte de contre-ombre sur le caveau  $B$  qui regarde le ciel et échappe aux rayons de reflets.

Cette teinte sera modelée si le caveau est grand; elle sera plate





si le caver est de petite dimension.

Nous aurons également la contre-ombre portée par la console A. Nous la tiendrons assez noire aux environs de cette console, et nous la dégraderons rapidement de bas en haut et de droite à gauche.

6°. Les Retouches. — Le lavis général, une fois fini, il est utile pour augmenter l'effet produit, de revenir soit avec de la teinte de couleur, soit avec de la teinte d'ombre sur certaines parties, soit pour les faire tourner, soit pour les faire avancer ou reculer. — On fait avancer les parties en lumière en y plaçant quelques tons plus chauds, c'est-à-dire plus jaunes, ou plus rouges, et les parties dans l'ombre en forçant et même en colorant en bistre les teintes d'ombre. On fait reculer les plans en y passant des teintes bleuâtres, ou neutres, très-légères.

On fait également avancer une partie de l'édifice, en la faisant davantage, c'est-à-dire en y plaçant plus de détails et rendant avec plus de recherche l'effet de ces détails; on la fait reculer en la laissant dans le vague, et comme dessin et comme lavis.

## 2°. Exercice de Lavis théorique.

### — Lignes d'égale teinte du Tore. —

1°. Le tore en projection horizontale. — On a considéré le tore comme étant l'enveloppe d'une sphère mobile. On a pris les caractéristiques, et, à l'aide des échelles, on a trouvé les