

CHAPITRE II.

OMBRES DE POLYÈDRES.

Ombres de prismes et de pyramides.

(Figure 81.)

156. Un prisme et une pyramide sont éclairés par des rayons parallèles, dont le point de fuite est s . Pour que le second de ces corps soit déterminé, nous devons connaître la projection I de son sommet sur le plan horizontal de la base.

On obtient sans difficulté l'ombre I_1 du sommet, et on en déduit les lignes d'ombre AI_1 et BI_1 .

Le plan d'ombre de la verticale II' coupe le plan vertical RM du prisme suivant la verticale iI_1 ; le point I_1 sert à trouver les lignes aa_1 et bb_1 . On trace ensuite les droites a_1a_2 , b_1b_2 comme parallèles, dans l'espace, à AI_1 et BI_1 .

On peut déterminer directement les points a_2 et b_2 , en opérant sur la face cachée du prisme comme sur la face vue.

On peut aussi commencer par chercher les points I'' , A_1 et B_1 situés dans le plan horizontal supérieur du prisme, et construire ensuite les lignes d'ombre A_1I_2 , B_1I_2 des arêtes sur ce plan. Les points de fuite F , F' et G servent à mener des horizontales parallèles.

L'ombre du prisme sur le sol ne présente aucune difficulté.

(Figure 80.)

157. Considérons maintenant un prisme portant ombre sur une pyramide. Les rayons sont parallèles entre eux et au tableau.

Le plan d'ombre de l'arête RR' coupe le géométral suivant la droite $R'R_2$, parallèle à la ligne d'horizon ; il rencontre l'arête AI en un point qui se projette en r' et est par conséquent r . L'intersection du plan d'ombre indéfini avec la face AIB de la pyramide est donc R_2r . L'ombre R_1 du point R est sur cette ligne, et sur le rayon de lumière.

Si l'on opère de la même manière pour l'arête MM' , le point m sera mal déterminé par l'intersection trop oblique de la verticale du point m' et de l'arête BI . On pourrait chercher le point où le plan d'ombre est traversé par l'arête AI , mais cette ligne rencontre un peu loin la verticale du point m'' . Le mieux est de remarquer que M_2m est parallèle à R_2r dans l'espace, et aussi en perspective, car ces lignes sont de front.

Des constructions semblables font trouver le point N_1 .

(Figure 84.)

158. Nous allons déterminer les ombres qu'une pièce de bois ayant la forme d'un parallépipède rectangle projette sur le sol et sur un mur contre lequel elle est appuyée. Les perspectives de la flamme et de sa projection sur le sol sont aux points s et s' situés, le premier au-dessous, et le second au-dessus de la ligne d'horizon. Il résulte de ces positions que le flambeau est derrière le spectateur et au-dessus de l'horizon.

Les arêtes AB, CE, A_1B_1 et C_1E_1 ont le même point de fuite f que la base du mur MN. Les points F et F' sont les points de fuite des grandes arêtes et de leurs projections.

Les traces des faces latérales sont A_1a'' , B_1b'' sur le mur, et Aa'' , Bb'' sur le sol. Prolongeant les arêtes CC_1 , BB_1 , jusqu'à ces lignes, on trouve leurs traces c_1 , e_1 sur le mur, et c , e sur le sol.

Le rayon de lumière parallèle aux grandes arêtes est sF ; il a pour projection $s'F'$ et il perce le plan horizontal en g . Les traces horizontales des plans d'ombres des grandes arêtes divergent de ce point, et sont Aa' , cc' , Bb' , ee' . Les traces sur le mur sont $a'A_1$, c'_c , $b'B_1$, $e'e_1$.

Deux des quatre grandes arêtes n'atteignent ni le sol, ni le mur; il est nécessaire de déterminer les ombres des points extrêmes E, E_1 et C_1 . On trouve les points e_3 , e_2 et c_2 ; le périmètre de l'ombre est ainsi $Aa'A_1c_2e_2e'_3e_3BA$.

159. Nous avons beaucoup incliné la pièce de bois afin d'avoir sur la feuille le point de fuite F qui était nécessaire à l'explication. Si ce point avait été éloigné, on eût construit la ligne sF par les procédés qui suppléent à l'éloignement des points de concours (art. 15); puis, pour avoir F', on eût tracé Ii et Ll respectivement perpendiculaires à EF et sF , et, du point F'' où ces droites prolongées se rencontrent, on eût mené une perpendiculaire à la ligne d'horizon. Cette construction est basée sur ce que les perpendiculaires abaissées des trois sommets d'un triangle LFI sur les côtés opposés se rencontrent en un même point F''.

Ombres d'un perron.

(Planche 13.)

160. Nous allons déterminer les ombres du perron, dont nous avons expliqué la perspective aux articles 55 et suivants.

Les rayons sont parallèles : leur point de fuite est s .

L'ombre de l'arête $2'.2''$ sur les marches est la ligne brisée $2'.e$ composée de droites dirigées vers s' , et de lignes verticales. Elle se termine en e sur le rayon $2''s$.

La ligne m_1m est l'ombre de l'arête $6''.14''$ sur la marche supérieure. Cette ligne est déterminée à l'aide de son point de fuite G : nous allons voir comment on l'obtient.

La ligne de fuite du plan d'ombre passe par le point de fuite s des rayons de lumière et par le point de fuite de $6''.14''$, qui est le point éloigné où cette droite rencontre la ligne de fuite $F'F$ du plan vertical de l'arête. D'après cela on peut obtenir la ligne de fuite du plan d'ombre par les procédés de l'article 15; mais, comme nous n'avons besoin que de son intersection G avec la ligne d'horizon, il convient de disposer la construction de manière qu'elle donne directement ce point. Nous traçons par s une parallèle à la ligne d'horizon; nous prolongeons $14''.6''$ jusqu'à cette droite en k ; nous ramenons q en q' sur une horizontale AB peu éloignée de s ; nous traçons $kq'K$, et $KG's$: il n'y a plus qu'à relever G' sur la ligne d'horizon, on a en effet les proportionnalités nécessaires.

La ligne m_1m_2 est la trace du plan d'ombre de $14''.6''$ sur le plan vertical de la marche. Nous connaissons déjà sur cette ligne le point m_1 ; nous allons en chercher un second u' .

La projection $2.s'$ du rayon $2''s$ rencontre en u la trace $14'''.15'''$ du plan vertical de la marche. Il suffit de relever u en u' sur le rayon $2''s$.

On pourrait tracer de la même manière les lignes mm' et m_3t , mais on doit remarquer que ces droites parallèles dans l'espace à m_1m_2 sont aussi à peu près en perspective, car leur point de fuite est très-éloigné. On a d'ailleurs le point m de mm' , et le point m_3 de m_3t , parce que la ligne m_2m_3 dirigée vers G peut être tracée immédiatement. On arrête mm' sur le rayon $14''.s$ et m_3t sur le rayon $6''.s$.

L'ombre de l'arête $6''2''$ est la ligne brisée tt_1e . La partie et_1 est dirigée vers le point F; la droite t_1t est déterminée par ses extrémités.

L'ombre de $4'.8$ est zll_1 . Les droites zl et ll_1 sont dirigées l'une vers F, l'autre vers $24'$.

Ombres dans un intérieur.

(Figure 150.)

161. On commencera par déterminer la projection de la flamme s sur le parquet, les parements des murs, et le plan supérieur de la plinthe qui nous servira de géométral pour diverses constructions.

La première projection s' présente seule quelque incertitude. Si l'on veut opérer d'une manière très-exacte, on déterminera d'abord le centre de la base du flambeau, ce sera la projection de la flamme sur le plan de la table; puis, comme la saillie du rebord doit être la même sur les quatre côtés, les projections des angles de la table sur le parquet se trouvent sur les diagonales déterminées par les pieds. On peut, d'après cela, projeter la table et tous les objets qu'elle porte. Le plus souvent on pourra placer à vue le point s' sur la verticale du point s . Nous avons obtenu sa position par les figures géométrales qui nous avaient servi à mettre la table en perspective.

Le point s'' sur le plan supérieur de la plinthe est obtenu par les horizontales parallèles $s'if$, $f'i's''$.

On projette ensuite s'' en s^v et en s^{ix} sur les parements des murs voisins, et on obtient sur les verticales de ces points les projections s^{vi} et s^x de la flamme.

On détermine enfin par s^{viii} et s^{vii} les projections s^{iv} sur le plafond, et s''' sur le plan horizontal mn de la bibliothèque.

162. Les traces des plans d'ombre des solives sur le mur du fond passent évidemment par s'' : ce sont donc les droites 1.2, 4.5, ... tracées par ce point et par les angles 1, 4, ... Les lignes d'ombre sur le plafond sont les droites 2.3, 5.6... qui divergent du point principal comme les arêtes des solives.

La détermination des ombres de la table ne présente aucune difficulté.

163. Nous allons maintenant nous occuper des ombres de la porte.

La ligne qq_1 vient du point s' ; elle fait connaître la verticale q_1z , la ligne zz_1 qui passe par s'' et la verticale du point z_1 . Cette ligne devrait être arrêtée à la droite menée de s au point supérieur de l'arête du point q , mais on peut opérer sur le point R , car, vu la manière dont la porte se présente à la lumière, son épaisseur n'est pas assez grande pour qu'il y ait lieu d'y avoir égard. Nous aurons ainsi en R_1 un seul angle au lieu de deux très-voisins. On ne peut avoir égard à cette circonstance qu'en arrondissant très-légèrement le contour de l'ombre, car des tracés plus minutieux seraient peu praticables.

On trace la ligne R_1x' en la dirigeant vers l'extrémité de l'arête supérieure de la porte. On peut aussi remarquer que les horizontales de la porte ont leur point de fuite en E . Le rayon de lumière qui leur est parallèle est sE ; il se projette en $s''E$ sur le plan supérieur de la plinthe. Sa rencontre avec le plan du parement du mur est au point G relevé de G' (art. 155, *fig.* 79) : la trace du plan d'ombre de l'arête supérieure de la porte est donc GR_1 .

Pour avoir sur le chambranle l'ombre qui prend naissance au point x' , il faut chercher la trace du plan du chambranle sur la face antérieure de la porte. En menant par y une parallèle à la ligne d'horizon, on trouve sur l'arête inférieure cachée le point x_1 qu'on relève en x . Ce point est la trace de l'arête qui porte ombre sur le plan qui la reçoit ; il appartient donc à la ligne d'ombre qui part de x' .

164. La ligne d'ombre uk à la partie supérieure de la bibliothèque, la droite nn' et les deux lignes obliques qui arrivent en K , viennent de s^x , s''' , s et s^{vi} .

Les ombres de la fenêtre ne présentent aucune difficulté, non plus que celles de la cheminée; toutefois, pour tracer ces dernières, il est nécessaire d'avoir la projection du manteau sur le parquet ou plutôt sur le plan supérieur de la plinthe. On peut supposer que la saillie du rebord est la même des divers côtés, et placer le sommet de l'angle projeté sur la bissectrice de l'angle des jambages: pour faire cette opération, il faudrait connaître le point de distance.

Le point s^{iv} ne sert qu'à faire connaître la petite ombre du cadre de la glace sur le plafond, et de là sur le parement du mur.
