

Cela posé, mettons en perspective le point de la croix projeté en bB sur l'épure.

La projection horizontale a pour perspective sur le géométral abaissé le point b .

Je mène d'une part la verticale bB ; d'autre part la ligne de front bB_1 recoupant en B_1 la trace cy du plan fuyant sur le géométral abaissé. Je relève B_1 en B_2 sur le plan fuyant, non par sa trace, mais sur la fuyante $h'B_2$ de ce plan située au niveau TI mesurée sur l'échelle des hauteurs. — TI est égale à la cote du point B mesurée sur l'élévation.

Je ramène B_2 en B par une ligne de front, et j'ai le point cherché.

On fera l'épure de la même manière pour les autres points. On simplifiera les constructions en se servant du point de fuite q , en remarquant qu'un grand nombre de points doivent être deux à deux sur les fuyantes au point q .

Ainsi, le point Q situé sur l'arête BQ du socle, sera situé, d'une part sur la fuyante Bq , et de l'autre sur la verticale qQ menée par le point q du géométral abaissé.

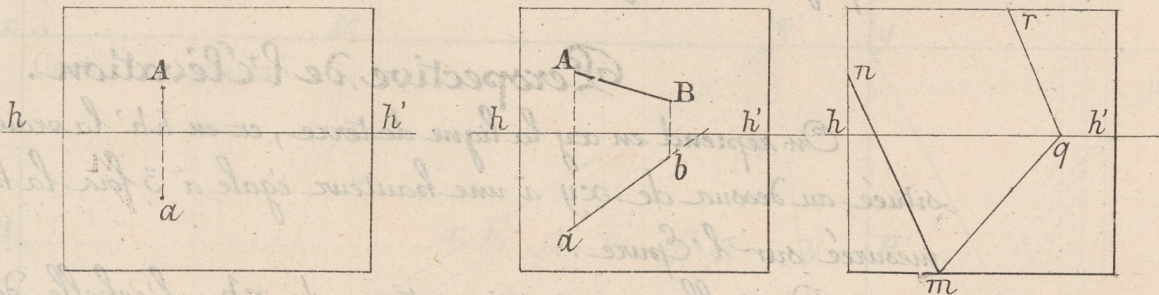
Résolution en Perspective de Problèmes Géométriques.

Un point A est déterminé en perspective par la perspective de sa projection a sur le géométral, et par sa perspective propre A .

Point.

Droite.

Plan.



Une droite est donnée par sa perspective propre AB et par la perspective ab de sa projection géométrale.

Un plan est donné : 1° par la perspective mq de sa trace sur le géométral ; 2° par sa ligne de fuite qr ; 3° par sa trace mn sur le tableau.

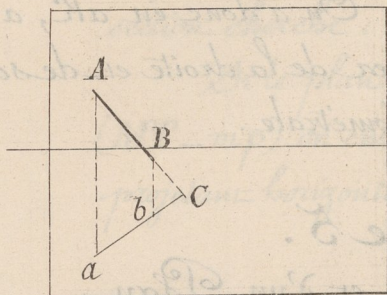
Ces 2 droites qr et mn sont parallèles. Deux des lignes précédentes suffisent pour déterminer la 3^e.

Problème 1.

Trouver la trace d'une droite sur le Géométral.

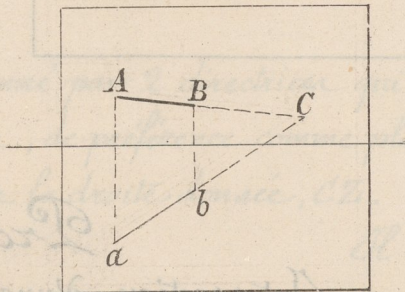
1^{er} Cas.

La trace C , est derrière le tableau.



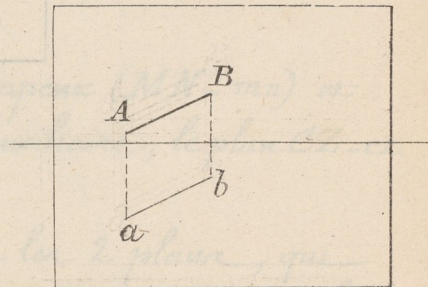
2^e Cas

La trace C est derrière le spectateur.
(elle est virtuelle)



3^e Cas

La trace est dans le plan objectif.



Ces épreuves n'ont pas besoin d'être expliquées.

Problèmes 2 & 3.

Trouver la trace d'une droite sur un plan de front $x'y'$ (fig.1)

Trouver la trace d'une droite sur un plan vertical $u'h$ (fig.2)

Fig.1.

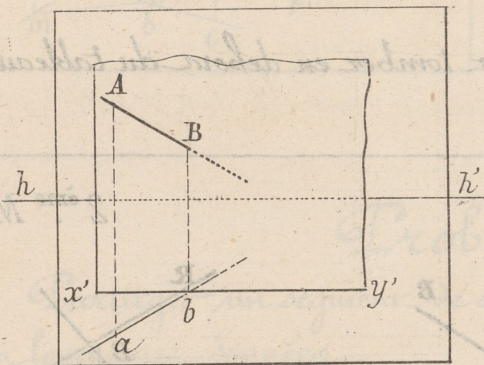
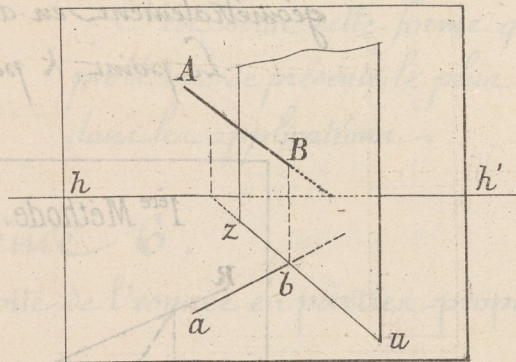


Fig. 2.

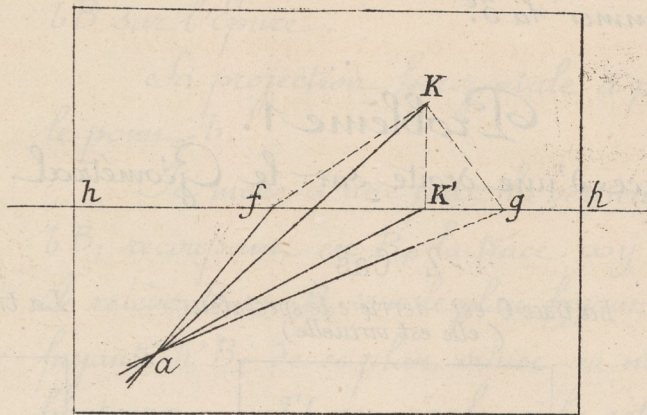


Solutions évidentes d'après les figures.

Problème 4.

Intersection de deux Plans.

Soient af et ag les deux traces géométrales en perspective ; fk et gk les 2 lignes de fuite. — Les traces se coupent en a , qui est un premier point d'intersection.



Le point de fuite de cette intersection doit être à la fois sur la ligne de fuite de chacun des deux plans. — On a donc en K le point de fuite de l'intersection. C'est un point à l'infini projeté à l'infini sur le géométral, c'est-à-dire en K' sur la ligne d'horizon.

On a donc en aK , aK' , les perspectives de la droite et de sa projection géométrale.

Problème 5.

Intersection d'une droite et d'un Plan.

Soit AB , ab , la droite.

Soit PQ la trace géométrale et QR la ligne de fuite du plan.

1^{ère} Méthode:

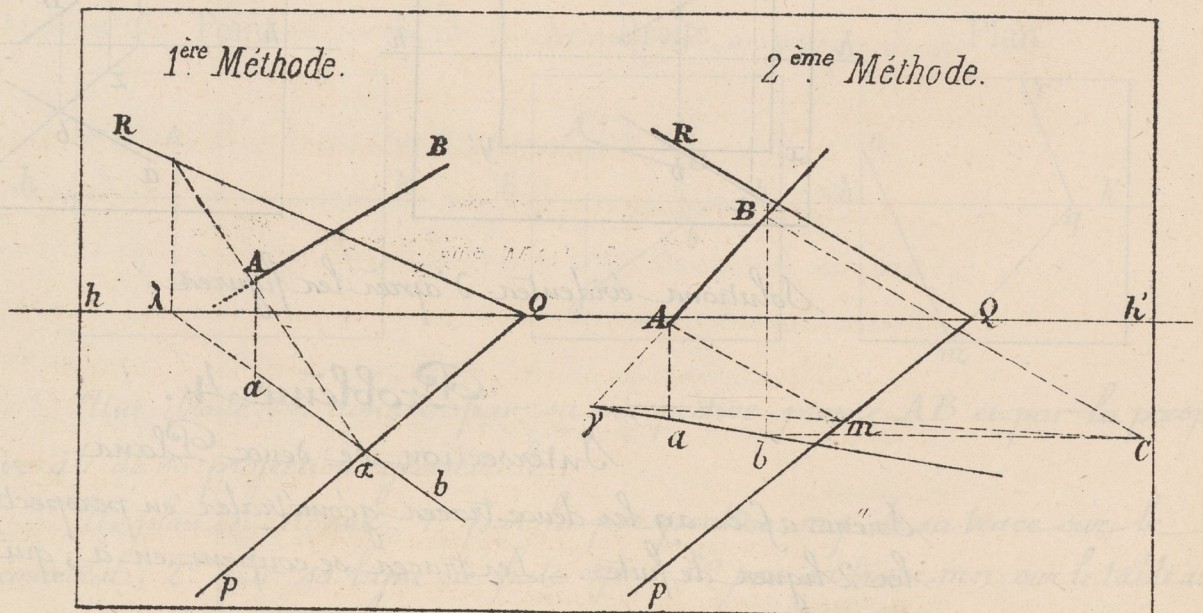
Emploi du plan projetant géométralement la droite comme plan auxiliaire.

Sa trace géométrale est ab . Sa ligne de fuite est la verticale λR . —

L'intersection du plan projetant et du plan donné est R de l'espace. —

Cette droite auxiliaire coupe la droite donnée au point cherché A , projeté géométralement en a .

Le point λ peut tomber en dehors du tableau.

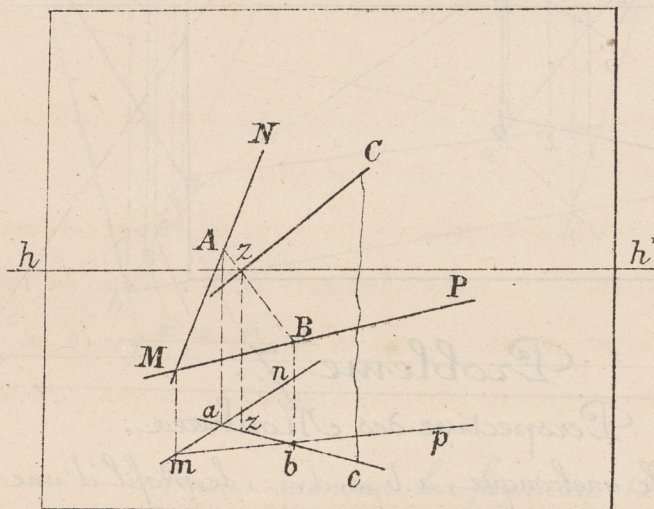


2^e Méthode.

Par la droite menons un plan auxiliaire parallèle aux lignes de front du plan donné. — A cet effet, par un point, Bb de la droite, menons $Bc - bc$, parallèle à la ligne de fuite QR . — bc est parallèle à $h h'$.

Prenons la trace γ de la droite. — Joignons γC , nous avons la trace horizontale du plan auxiliaire. Il coupe le plan donné suivant la ligne de front, mA , dont l'intersection avec la droite donne le point A d'intersection cherché.

Si le plan est donné par 2 directrices qui se coupent ($MN - mn$) et ($MP - mp$) on emploiera, de préférence comme plan auxiliaire, le plan $CZ - cz$ projetant horizontalement la droite donnée, CZ .



Il coupe les 2 plans, qui projettent MN et MP suivant les verticales Aa et Bb . — Il coupe donc les 2 directrices en A et B , et par suite, coupe le plan donné suivant la droite auxiliaire AB . — AB et CZ se coupent en $Z z$, qui est le point cherché.

C'est sous cette forme que le problème se présente le plus souvent dans les applications.

Problème 6.

Partager un segment de droite de l'espace en parties proportionnelles à des longueurs données.

1^{ère} Méthode.

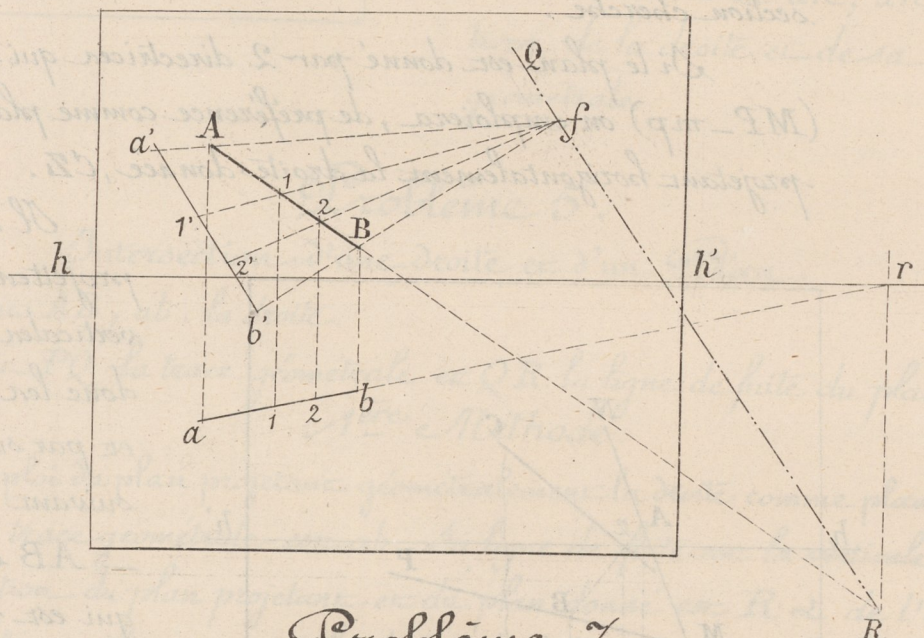
On partagera, comme il a été indiqué plus haut, sa projection sur le géométral, puis on remontera des points du géométral aux points de l'espace.

2^{ème} Méthode (directe)

Par la droite AB on fera passer un plan quelconque. — Soit QR sa ligne de fuite passant par le point de fuite R de la droite. — On

menera dans le plan une ligne de front quelconque $a'b'$ parallèle à QR .

On prendra un point de fuite quelconque f sur QR , on le joindra aux points A et B , ce qui déterminera sur $a'b'$ un segment $a'b'$ que l'on divisera en $1'2'3 \dots$ comme il est demandé; — à l'aide des fuyantes $1'f$, $2'f$, $3'f \dots$ on trouvera sur AB les points de division cherchés.



Problème 7.

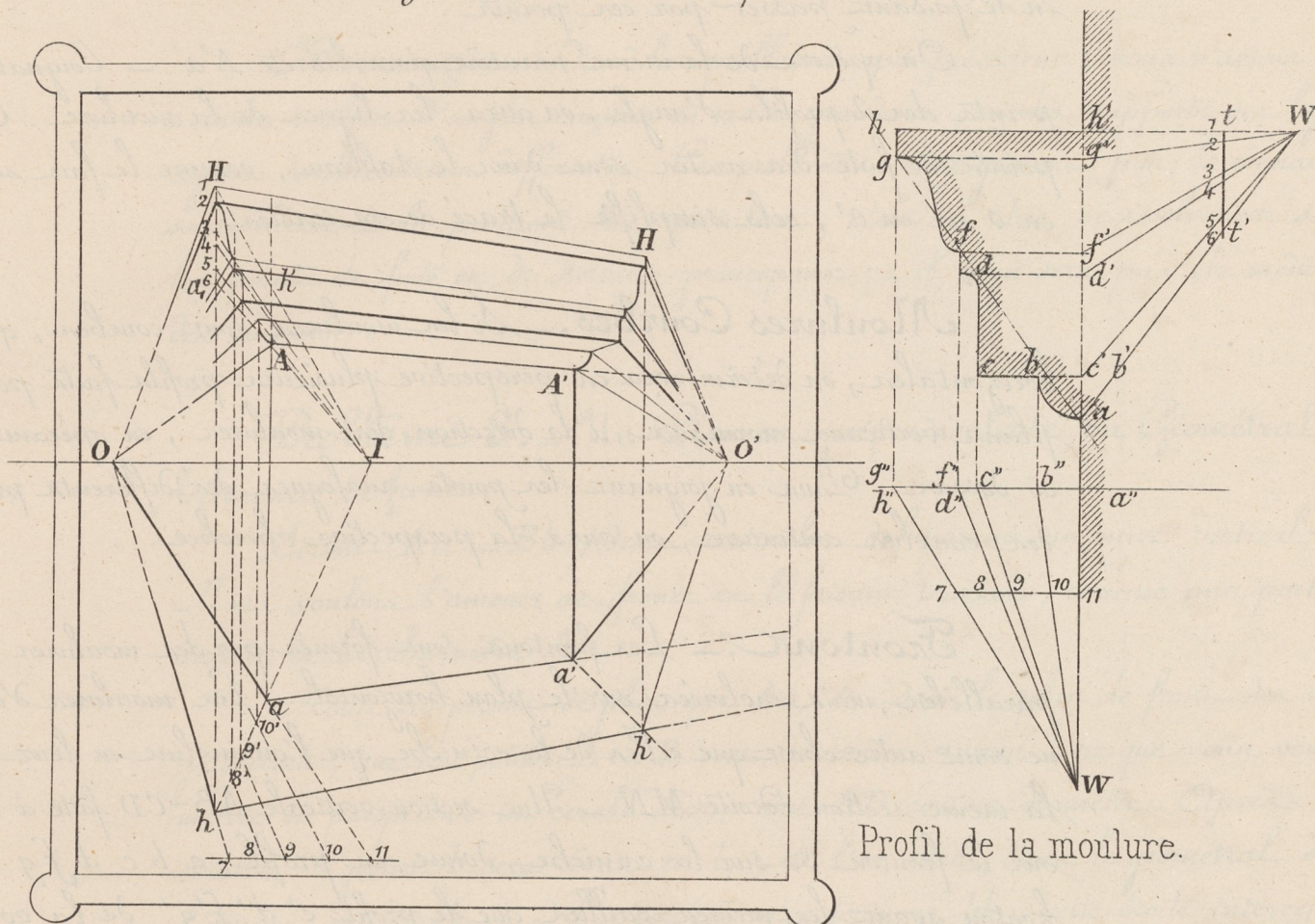
Perspective des Moulures.

Soit, $\bar{a}$ une échelle quelconque, $a.b.c.d \dots$ le profil d'une moulure destinée à couronner deux murs, que nous supposons mis en perspective sur le tableau.

Soit A le départ de cette moulure sur l'arête Aa d'intersection des deux murs. Nous supposons mise en perspective par les méthodes ordinaires, les lignes extrêmes de la moulure: savoir, l'arête répondant au point a , origine de la moulure sur le mur, en AA' dans l'espace, et en $a a'$ en projection géométrale; et l'arête la plus haute, en HH' et $h h'$. — Les lignes ah et $a'h'$ du géométral sont les bissectrices des angles en a et en a' , dans l'espace et non en perspective. — Soit I le point de fuite à h . Tous les points de retournement se projettent géométralement sur la ligne ah .

Soignons IA , cette droite interceptera sur la verticale du point H , un segment Ha_1 . Nous le partagerons en parties proportionnelles aux hauteurs des points saillants ou rentrants de la moulure. — Ces hauteurs seront mesurées

en $h'g'f'd'...$ sur la moulure en vraie grandeur. — Une échelle convergente construite avec W pour centre permettra de trouver rapidement sur une droite $tV = Ha_1$ les segments 1.2.3.4. à reporter en 1.2.3.4, sur Ha_1



Si nous menons les fuyantes $1I, 2I...$, les points de retournement de la moulure seront sur ces droites, dans l'espace.

D'un autre côté, sur la projection géométrale ah , faisons une division proportionnelle aux distances $a''b''c''...$ des sommets de la moulure en projection horizontale. Seulement, ici, comme ah est une fuyante, nous devons appliquer la construction connue. — Rappelons-la. — On mène 2 fuyantes $oh - oa$; on la coupe par une ligne de front 7-11. On partage en 7-8-9-10... cette dernière en parties proportionnelles aux segments $a''b''c''...$. — De nouvelles lignes fuyantes au point o menées par les points 7-8-9-10... donnent par recoupement avec ah , les points cherchés $8'-9'-10'...$. — En menant par $8'-9'-10'...$ des verticales et prenant les rencontres avec les fuyantes $1I - 2I - 3I$, etc... on aura les points

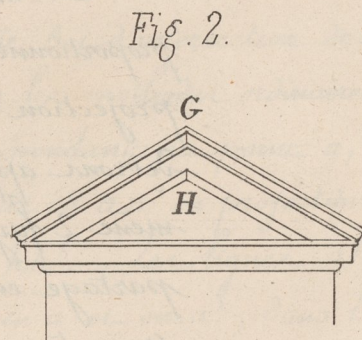
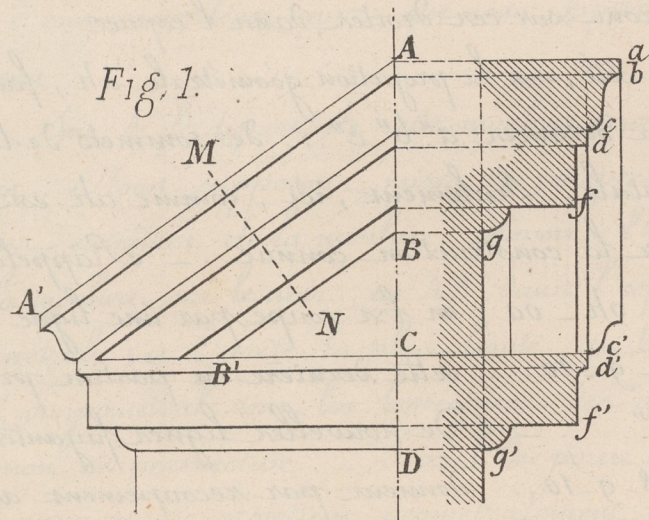
de retournement cherché.

Le profil d'intersection sur l'angle se trace ensuite et au sentiment, en le faisant passer par ces points.

On opérera de la même manière pour l'arête $A'a'$. — Joignant les points des 2 profils d'angle, on aura les lignes de la moulure. Quand les points de fuite des arêtes sont dans le tableau, comme le fait se produit en o et en o' , cela simplifie le tracé de ces arêtes.

Moulures Courbes. — Si les moulures sont courbes, quoique horizontales, on déterminera en perspective plusieurs profils faits par des plans verticaux normaux, à la direction des moulures, en opérant comme ci-dessus. Puis en joignant les points analogues des différents profils par des courbes continues, on aura la perspective cherchée.

Frontons. — Les frontons sont formés par des moulures à arêtes parallèles, mais inclinées sur le plan horizontal. — Les moulures d'un fronton ne sont autre chose que celles de la corniche que l'on incline en leur gardant la même section droite MN . — Une section verticale $AB-CD$ faite à la fois sur le fronton & sur la corniche, donne un profil $a b c d f g$ sur le fronton ayant la même saillie que le profil $c' d' f' g'$ de la corniche, mais des hauteurs plus grandes.



Pour mettre un fronton en perspective, on établira par les méthodes générales la perspective des lignes extrêmes AA' et BB' , puis on déterminera

comme ci-dessus, deux profils verticaux, tels que AB , ce qui suffira.

On fera bien de choisir le profil vertical GH (fig. 2) suivant lequel se coupent les deux rampants du fronton.

Remarque. Dans les problèmes qui précèdent, nous n'avons pas à nous occuper d'angles communs en vraie grandeur, ni des rapports des lignes ayant des directrices différentes. Ces problèmes n'exigeaient pas la connaissance exacte de la position du spectateur, c'est-à-dire se résolvait sans les points de fuite et de distance principaux; — il n'en sera pas de même des suivants.

Problème 8. — Un Plan est perpendiculaire au Géométral; l'amener de front.

Soient $Aa - Bb$, deux verticales définissant un mur vertical; — Nous voulons l'amener de front en le faisant tourner, comme une porte, autour de la charnière Aa .

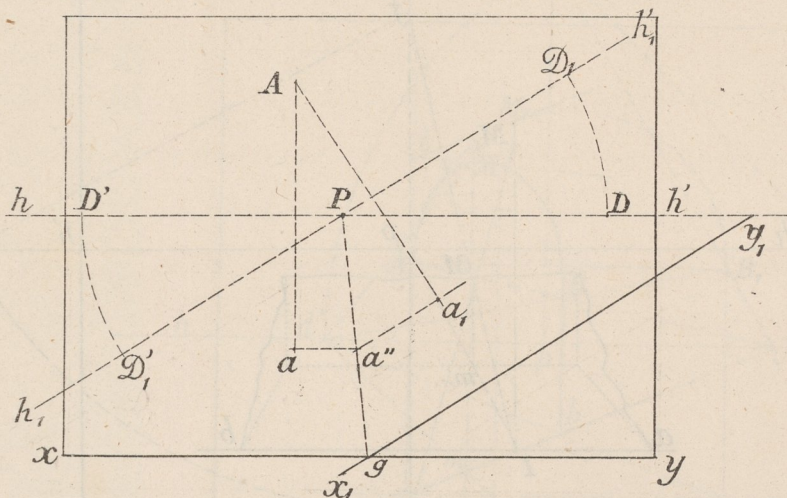
Nous supposons de plus que Aa est dans le plan de front des vraies grandeurs, que les points A et B sont au même niveau, et que nous voulons mettre en perspective un cercle décrit sur AB comme diamètre. Après la rotation le point b sera venu en b_1 , et l'on aura, dans le géométral de l'espace $ab = ab_1$. — Par conséquent, joignons bb_1 ; cette droite intercepte un segment de front $a b_1$, égal au segment ab intercepté sur la fuyante abf ; c'est donc une ligne concourant au point de distance accidentel d' de la direction ayant pour point de fuite f .

On se rappelle comment s'obtient d' connaissant le point principal p et le point de distance principale D . — On rabat l'œil en o' , à une distance $po' = pD$. — On joint $o'f$, et l'on prend $fd' = fo'$.

La verticale bB prend la position $b_1 B_1$. — La ligne AB_1 , étant parallèle à hh' , on décrira, en vraie grandeur, le cercle sur aA, B_1 comme diamètre, et l'on ramènera tous les points en place par une construction inverse de la précédente. — Par exemple: soit M_1 un point du cercle de front, projeté en m_1 sur a, b_1 . —

Se mène la ligne $m_1 m$, et $M_1 M$ fuyant toutes deux en d' . Se prendra l'intersection m de la fuyante m, d' et de ab , et remontant par la

h, h' passera encore par le point principal p , puisque ce point est la trace du rayon visuel perpendiculaire au tableau. Elle sera parallèle à x, y .



Les points de distance nouvelle seront en D_1 et D'_1 sur h, h' à la même distance de p que les points anciens D et D' .

Soit A , un point, a , sa projection géométrale ancienne. Déterminons sa projection géométrale nouvelle a_1 .

Soit g l'intersection des 2 lignes de terre, gp est

l'intersection des 2 géométraux. Par le point a je mène dans le premier géométral la ligne de front $a a''$, parallèle à x, y , et par a'' , point où elle rencontre gp , la ligne de front $a'' a_1$ du 2^e géométral, parallèle à x, y . J'abaisse $A a_1$ perpendiculaire sur cette ligne de front, et j'obtiens en a_1 la nouvelle projection géométrale cherchée.

Problème 11. — Prendre un nouveau géométral perpendiculaire à un plan donné.

Nous savons que lorsqu'un plan est perpendiculaire au géométral, sa trace sur le tableau, et plus généralement toutes ses lignes de front sont perpendiculaires sur la ligne de terre, et nous avons vu, (Problème 8) qu'il est facile de rabattre un pareil plan par la méthode de la corde de l'arc, et d'y construire ou d'y mesurer telle figure que l'on veut.

Par conséquent, pour résoudre le problème demandé, il suffit de prendre comme ligne de terre du nouveau géométral, une ligne x, y perpendiculaire aux lignes de front du plan.

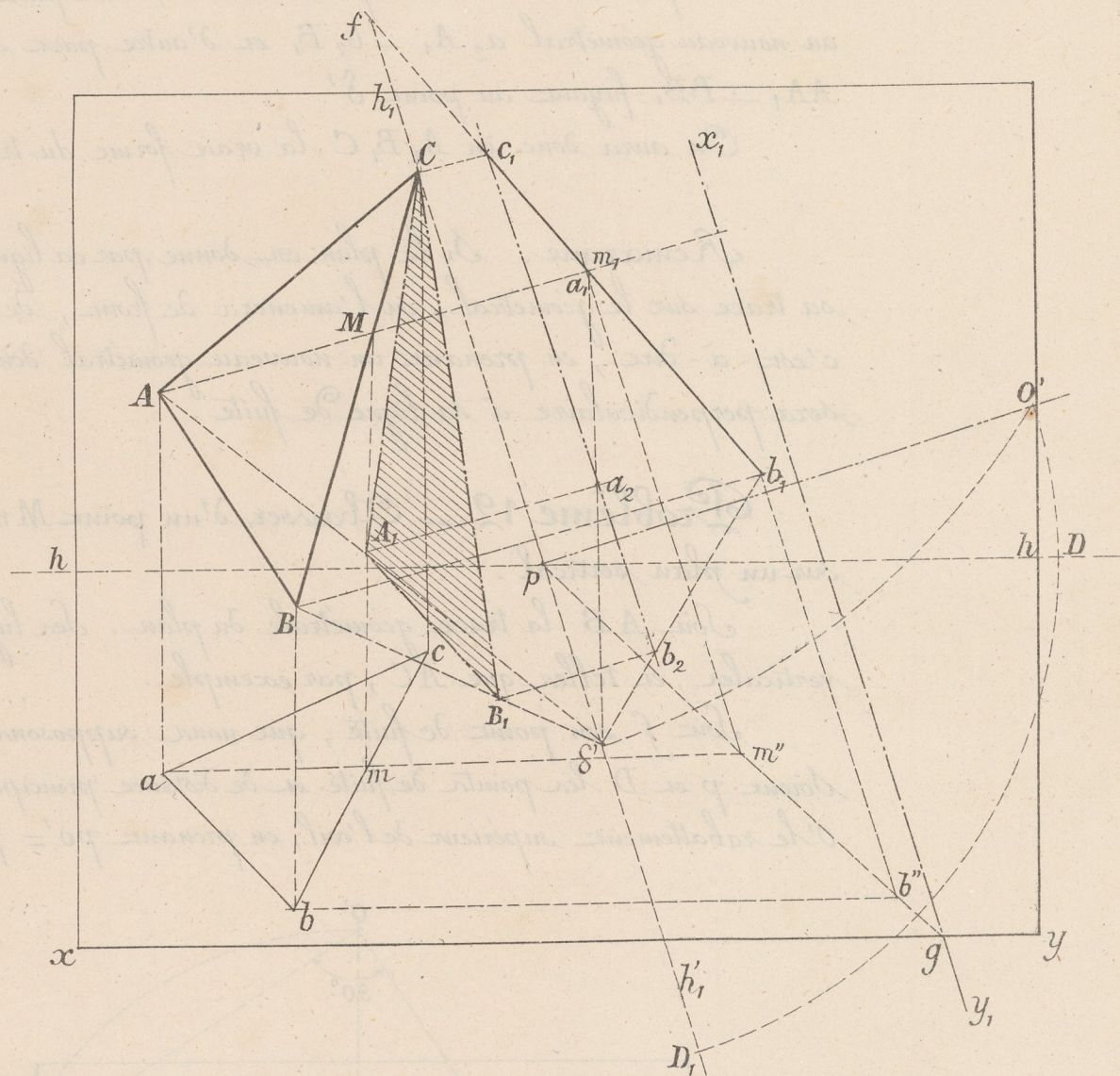
Application. Trouver la vraie forme d'un triangle défini par 3 points $Aa - Bb - Cc$.

Je mène la ligne de front $am - AM$ du plan de ce triangle, et je choisis une nouvelle ligne de terre x, y perpendiculaire sur AM .

La ligne d'horizon nouvelle est $p D_1$ passant par p et parallèle

à x, y , — L'intersection des 2 géométraux est pg , et les nouvelles projections géométrales de A, B, C sont en a, b, c , obtenues comme ci-dessus.

Je remarque que ces trois points sont en ligne droite, puisque le plan ABC du triangle est perpendiculaire au nouveau géométral.



Prolongeons $b_1 c_1$ jusqu'en f , sur la nouvelle ligne d'horizon, nous aurons le point de suite de la ligne $b_1 c_1$. Cela fait, pour mieux lire l'épure, retournerons notre papier et plaçons $x_1 y_1$ horizontale, nous sommes dans le cas du problème 8 : "Amener un plan vertical à être de front".

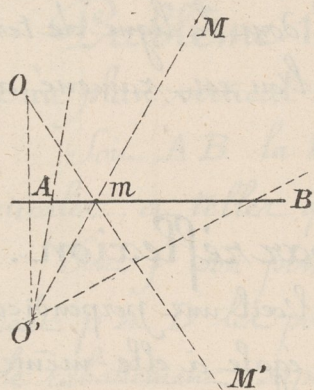
On rabat l'œil en o' . — Avec fo' pour rayon, on décrit l'arc de cercle $o'd'$ qui donne en d' le point de distance de la direction f .

C'est en ce point que viendront finir toutes les cordes des arcs de la rotation que nous allons faire subir au triangle autour de $C c_1$, comme

Il est facile de se rendre compte, par une construction dans l'espace, que si Q est un plan vertical, et φ le point de fuite des lignes qui lui sont normales, la perspective du point O , symétrique de O par rapport au plan Q , se fait au point φ , et que la perspective O' de la projection géométrale O' du point précédent, se fait en o' au milieu de la verticale φl , comprise entre la ligne d'horizon et la trace géométrale du plan. Cela posé, résolvons d'une manière complète le problème des images par réflexion.

Problème 16. — Étant donné un miroir plan quelconque et limité, déterminer le champ de ce miroir, et les images des points compris dans ce champ.

On sait que si AB est un miroir plan, et O , l'œil, on aura l'image d'un point M en prenant le symétrique O' de l'œil par rapport au plan, joignant O' au point M , prenant en m l'intersection de $O'M$ avec le



miroir, — le rayon visuel Om prolongé passera par l'image cherchée M' . — Il sera, d'ailleurs inutile de chercher M' , car le point m étant sur le rayon visuel OM' se perspectivera au même point que M' .

Le champ du miroir se déterminera en construisant le cône $AO'B$ qui aurait O' pour sommet et pour base le contour de ce miroir.

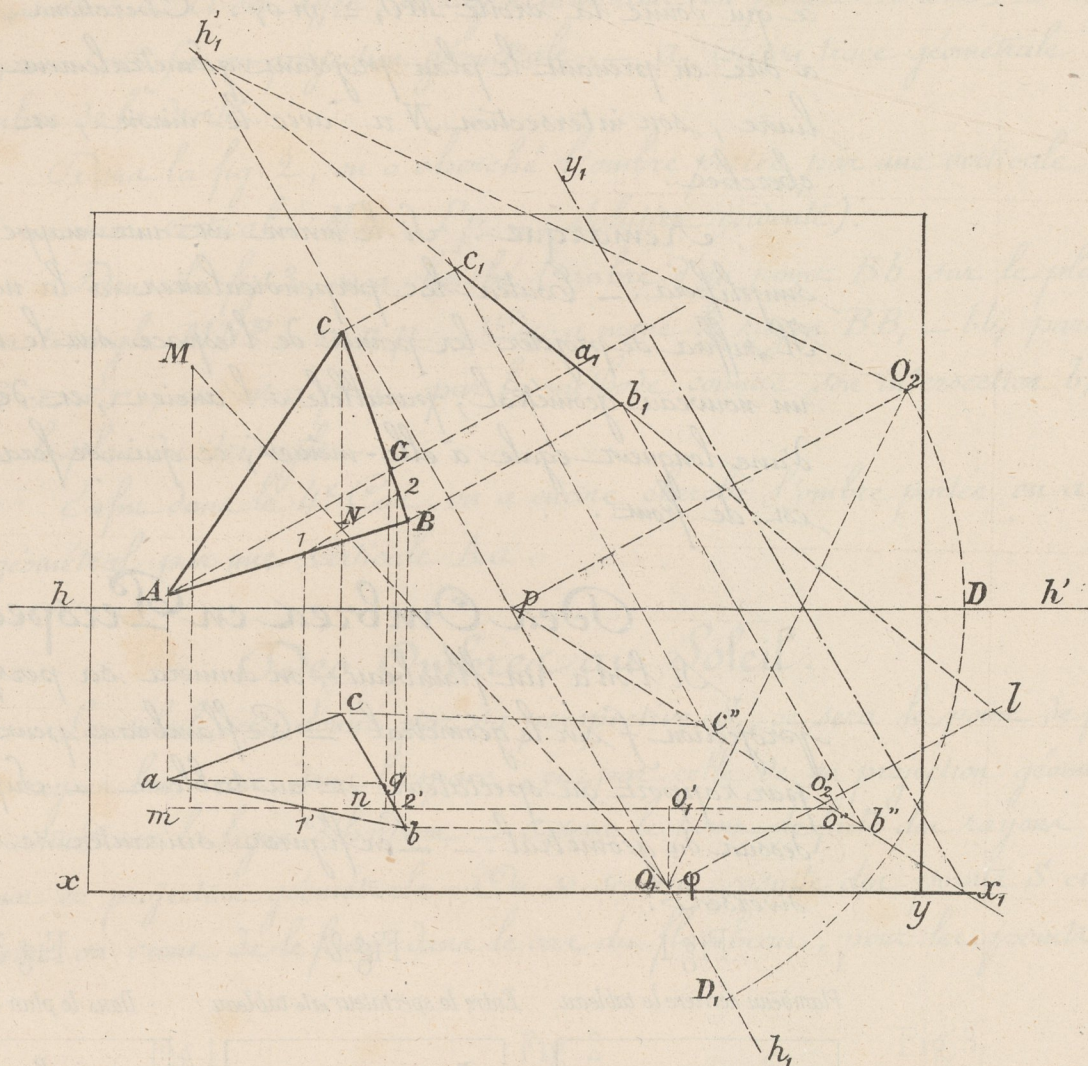
Tout point tel que M' , situé dans l'intérieur de ce cône, sera vu par réflexion.

Cela posé, soit ABC , abc , un miroir triangulaire. — Cherchons le champ de ce miroir. — Menons une ligne de front $AG - ag$ du triangle. — Prenons un nouveau géométral x, y , perpendiculaire à cette ligne de front. — Déterminons en D , le point de distance principal de ce géométral, situé sur sa ligne d'horizon h, h' , laquelle, on le sait, passe par p . L'intersection des deux géométraux est px , (x étant le croisement des deux lignes de terre.)

Par des lignes de rappel telles que $bb''b$, et par des projetantes telles que Bb , nous obtenons en b, a, c , situées en ligne droite, la projection du triangle sur le nouveau géométral. Cette ligne est la trace du plan du miroir sur le nouveau géométral. — Nous obtenons en h' le point de fuite de cette trace. —

Nous faisons le rabattement de l'œil en O_2 sur une perpendiculaire à la nouvelle ligne d'horizon $h_1 h'_1$. — Nous joignons $h'_1 O_2$; nous menons à cette droite une perpendiculaire $O_2 \varphi$ qui nous donne en φ le point de fuite des normales au miroir.

D'après ce qui précède, φ est aussi la perspective du symétrique de l'œil par rapport au miroir.



Menons φl perpendiculaire sur $h_1 h'_1$; prenons le milieu o'_2 de la portion de cette ligne comprise entre $h_1 h'_1$ et $a_1 b_1$ prolongé, et nous aurons en o'_2 la projection du symétrique de l'œil sur le nouveau géométral. — On aura sa projection o'_1 sur l'ancien géométral à l'aide des lignes de rappel $o'_2 o'' o'_1$.

Nous avons donc au point double O, φ : 1° le point de fuite des perpendiculaires au miroir ; 2° la perspective du symétrique de l'œil, et,

en o' , la perspective de la projection sur le géométral ancien de ce symétrique. Cela posé, nous aurons le champ du miroir en joignant O_1 aux 3 points de l'espace ABC , et o' aux trois points du géométral, $a b c$. Tout point tel que $M m$ situé dans ce champ, aussi bien dans l'espace qu'en projection géométrale, sera image. — Cherchons cette image : Appliquons ce qui a été dit en commençant. — Joignons le point $M m$ au symétrique de l'œil $O_1 o'$, ce qui donne la droite $MO_1 - m o'$. Cherchons, par la méthode connue, c'est à dire en prenant le plan projetant géométriquement cette droite pour plan auxiliaire, son intersection $N n$ avec le miroir, et nous aurons en N l'image cherchée.

Remarque. Si le miroir est une nappe d'eau, le problème se simplifiera. — Toutes les perpendiculaires à la nappe seront verticales. — Il suffira de projeter les points de l'espace sur le miroir, considéré comme un nouveau géométral, parallèle à l'ancien, et de prolonger chaque projetante d'une longueur égale à elle-même, ce qui se fera en la doublant, puisqu'elle est de front.

Des Ombres en Perspective. — Flambeau.

Si l'on a un flambeau, on donnera sa perspective F et celle de sa projection f sur le géométral. — Ce flambeau peut occuper plusieurs positions par rapport au spectateur et au tableau. — Supposons-le toujours au-dessus du géométral. — Les figures suivantes se rapportent à ces positions diverses.

Fig.1.

Flambeau derrière le tableau.

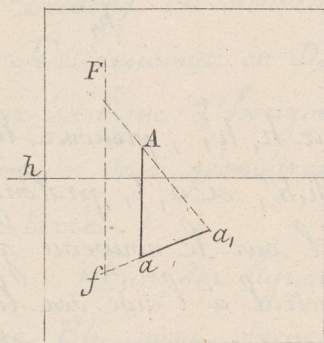


Fig.2.

Entre le spectateur et le tableau.

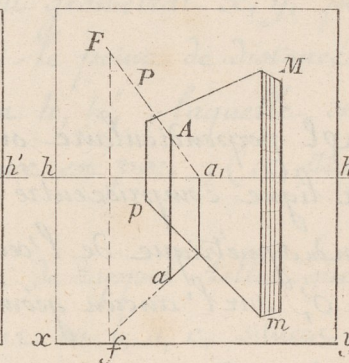


Fig.3.

Dans le plan objectif.

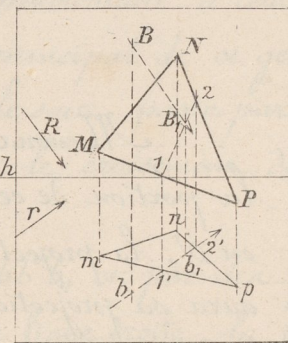


Fig.4.

Derrière le spectateur.

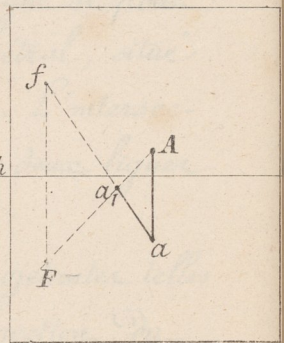


Fig. 1 — Flambeau situé derrière le tableau.

Fig. 2 — Entre le tableau et le spectateur.

Fig. 3 — Dans le plan objectif. — Dans ce cas les deux perspectives

du flambeau sont à l'infini, et l'on doit donner les directions R et r des rayons lumineux en perspective. — Ainsi, dans ce cas les rayons lumineux sont en réalité convergents, mais en perspective ils sont parallèles à R dans l'espace et à r en projection géométrale.

Fig. 4. — Le flambeau est derrière le spectateur.

Dans la fig. 1, on a cherché l'ombre portée par une verticale Aa sur le géométral. — A cet effet, le rayon lumineux du point A est FA dans l'espace et fa en projection géométrale. — a_1 est sa trace géométrale et aa_1 l'ombre de la droite.

Dans la fig. 2, on a cherché l'ombre portée par une verticale Aa sur un mur vertical. $Mm - Pp$. — (Solution évidente).

Dans la fig. 3, on a cherché l'ombre d'un point Bb sur le plan d'un triangle $MNP - mnp$. — On a mené le rayon $BB_1 - bb_1$ parallèle à R et à r , et on a pris, par la méthode connue son intersection $b_1 B_1$ avec le plan du triangle.

Enfin dans le 4^e Cas, on a encore cherché l'ombre portée en $a a_1$ sur le géométral par une verticale Aa .

Des Ombres au Soleil.

Le soleil sera donné par sa perspective S , ce sera le point de fuite des rayons lumineux dans l'espace, et par celle de sa projection géométrale, s , située sur la ligne d'horizon. — S sera le point de fuite des rayons lumineux en projection géométrale. On se servira ensuite des points S et s comme on vient de le faire dans le cas du flambeau, pour les points F et f .

Fig. 1.
Soleil
derrière le spectateur

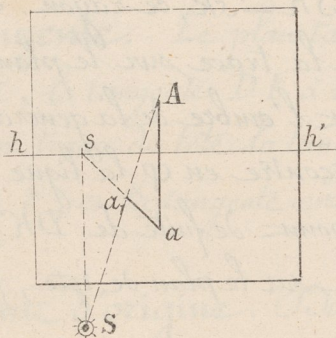


Fig. 2.
Soleil
devant le spectateur

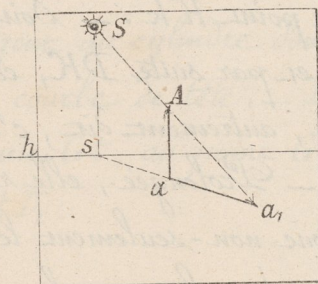
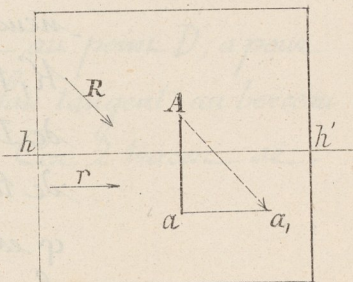


Fig. 3.
Soleil
dans le plan objectif.



en o' , la perspective de la projection sur le géométral ancien de ce symétrique. Cela posé, nous aurons le champ du miroir en joignant O_1 aux 3 points de l'espace ABC , et o' aux trois points du géométral, $a b c$. Tout point tel que $M m$ situé dans ce champ, aussi bien dans l'espace qu'en projection géométrale, fera image. — Cherchons cette image : Appliquons ce qui a été dit en commençant. — Joignons le point $M m$ au symétrique de l'œil $O_1 o'$, ce qui donne la droite $MO_1 - m o'$. Cherchons, par la méthode connue, c'est-à-dire en prenant le plan projetant géométralement cette droite pour plan auxiliaire, son intersection $N n$ avec le miroir, et nous aurons en N l'image cherchée.

Remarque. Si le miroir est une nappe d'eau, le problème se simplifiera. — Toutes les perpendiculaires à la nappe seront verticales. — Il suffira de projeter les points de l'espace sur le miroir, considéré comme un nouveau géométral, parallèle à l'ancien, et de prolonger chaque projetante d'une longueur égale à elle-même, ce qui se fera en la doublant, puisqu'elle est de front.

Des Ombres en Perspective. — Flambeau.

Si l'on a un flambeau, on donnera sa perspective F et celle de sa projection f sur le géométral. — Ce flambeau peut occuper plusieurs positions par rapport au spectateur et au tableau. — Supposons-le toujours au-dessus du géométral. — Les figures suivantes se rapportent à ces positions diverses.

Fig. 1.

Flambeau derrière le tableau.

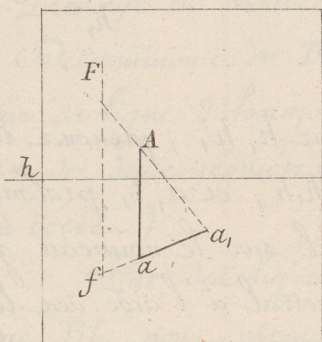


Fig. 2.

Entre le spectateur et le tableau.

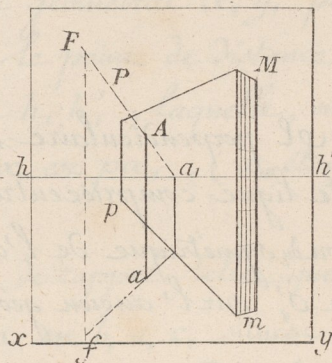


Fig. 3.

Dans le plan objectif.

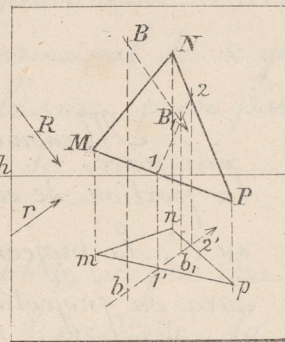


Fig. 4.

Derrière le spectateur.

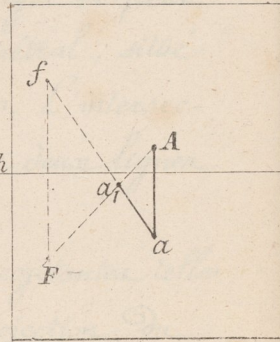


Fig. 1 — Flambeau situé derrière le tableau.

Fig. 2 — Entre le tableau et le spectateur.

Fig. 3 — Dans le plan objectif. — Dans ce cas les deux perspectives

du flambeau sont à l'infini, et l'on doit avoir les directions R et r des rayons lumineux en perspective. — Ainsi, dans ce cas les rayons lumineux sont en réalité convergents, mais en perspective ils sont parallèles à R dans l'espace et à r en projection géométrale.

Fig. 4. — Le flambeau est derrière le spectateur.

Dans la fig. 1, on a cherché l'ombre portée par une verticale Aa sur le géométral. — A cet effet, le rayon lumineux en point A est FA dans l'espace et fa en projection géométrale. — a_1 sa trace géométrale et aa_1 l'ombre de la droite.

Dans la fig. 2, on a cherché l'ombre portée par une verticale Aa sur un mur vertical. $Mm - Pp$. — (Solution évidente).

Dans la fig. 3, on a cherché l'ombre d'un point Bb sur le plan d'un triangle $MNP - mnp$. — On a mené le rayon $BB_1 - bb_1$ parallèle à R et à r , et on a pris, par la méthode connue son intersection $b_1 B_1$ avec le plan du triangle.

Enfin dans le 4^e Cas, on a encore cherché l'ombre portée en $a a_1$ sur le géométral par une verticale Aa .

Des Ombres au Soleil.

Le soleil sera donné par sa perspective S' , ce sera le point de fuite des rayons lumineux dans l'espace, et par celle de sa projection géométrale, s , située sur la ligne d'horizon — s sera le point de fuite des rayons lumineux en projection géométrale. On se servira ensuite des points S et s comme on vient de le faire dans le cas du flambeau, pour les points F et f .

Fig. 1.
Soleil
derrière le spectateur

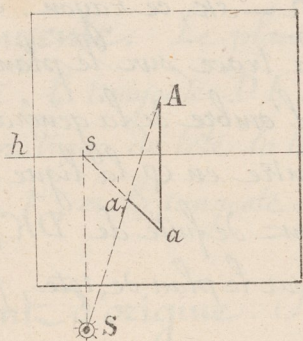


Fig. 2.
Soleil
devant le spectateur

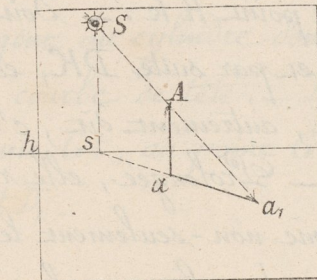
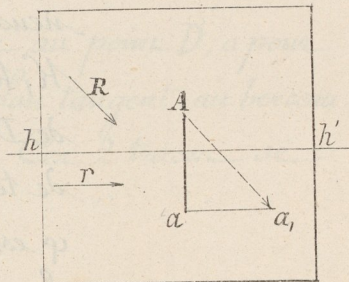


Fig. 3.
Soleil
dans le plan objectif.



Supposons toujours le soleil au-dessus du géométral. Les rayons qu'il envoie peuvent venir d'arrière en avant par rapport au spectateur. C'est le cas de la figure 1; — ou d'avant en arrière, c'est celui de la figure 2. — Enfin ils peuvent être de front. Dans ce cas (fig. 3) ils seront parallèles en perspective aux deux droites de front R dans l'espace et r en projection géométrale.

Les problèmes d'ombre se résolvent en perspective comme en descriptive, en employant les 3 méthodes générales. Celle des projections obliques est la plus facile à appliquer. —

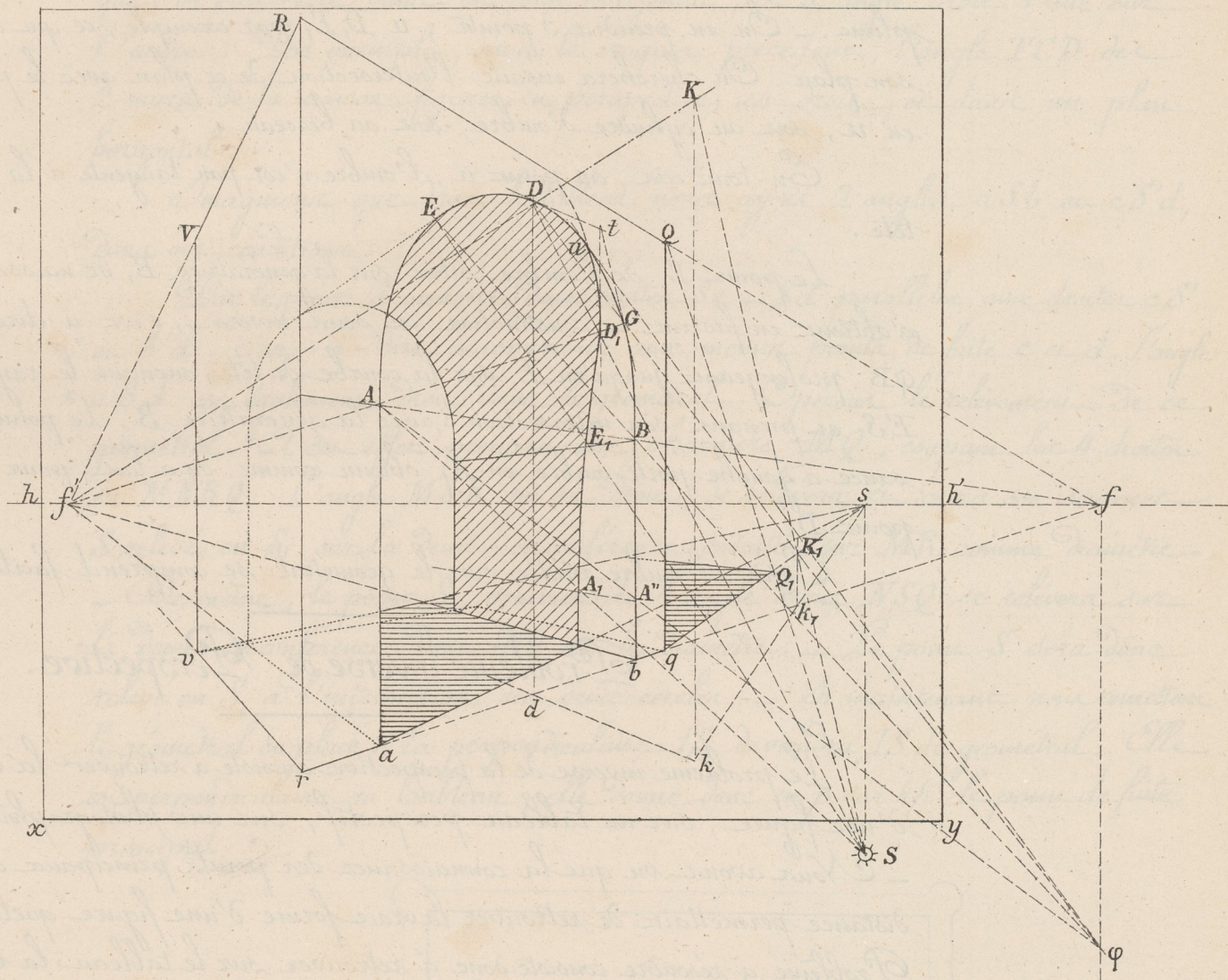
Application. — Ombre portée dans l'intérieur d'un berceau.

Soit un berceau ayant sa courbe de tête dans le mur vertical fuyant $Rr - Qq$, et limité, pour l'autre tête, au plan vertical parallèle au précédent et passant par la verticale Vv . — Soit ADB la courbe de tête. — On veut trouver l'ombre portée dans l'intérieur du berceau par cette courbe et par l'arête Aa du piedroit. — Soit S le soleil dans l'espace, et s sa projection, située à l'infini, sur le géométral, c'est-à-dire sur la ligne d'horizon. Le problème revient à trouver l'intersection de deux cylindres ayant une même base, qui est la ligne $aADBb$. (Nous considérons les piedroits comme formant un même cylindre avec le berceau). — Le premier cylindre est le berceau; ses génératrices fuient en f' ; le second est le cylindre d'ombre de la directrice $aADBb$, ses génératrices sont des rayons lumineux et fuient en S dans l'espace et en s sur le géométral.

On coupe les 2 cylindres par des plans parallèles à la fois à leurs 2 génératrices, c'est-à-dire par les plans d'ombre des génératrices du berceau.

Soit $DK - dk$ une génératrice du berceau. Menons le rayon lumineux du point Kk . — Soit $SK - sk$, ce rayon. Il perce le mur de tête en K_1k_1 , et par suite DK_1 est la trace sur le plan de tête, du plan d'ombre de DK_1 , autrement dit, c'est l'ombre de la génératrice DK sur le plan de tête. — Prolongée, elle rencontre en q la ligne de fuite de ce plan de tête, — q est donc non-seulement le point de fuite de DK_1 , mais encore celui de toutes les traces des plans auxiliaires sur le plan de tête, puisque les rayons lumineux sont parallèles.

Cela posé, cherchons l'ombre du point D. — Le plan auxiliaire dont la trace sur le plan de tête est $D\varphi$, recoupe la directrice du berceau en G. — Ce plan auxiliaire détermine donc une nouvelle génératrice Gf' du berceau, et le point D porte ombre en D_1 à l'intersection de cette génératrice et du rayon lumineux de l'espace DS .



Tangente. Le plan tangent au cylindre d'ombre au point D, a pour trace de tête, la tangente Dt à la courbe de tête. — Le plan tangent au berceau en D, a pour trace de tête la tangente Gt, au point G. — Ces 2 tracés se coupent en t, et la tangente est tD.

Point d'origine. Du point q mener la tangente qu'à la courbe

de tête; si nous appliquons au point u la construction précédente, nous reconnaitrons que ce point porte ombre sur lui-même. C'est le point d'origine de la courbe d'ombre portée. Nous savons que cette dernière est plane et que c'est une conique (Ombre du Pont).

La construction donnée pour la tangente ne s'applique pas ici car en ce point les plans tangents aux deux cylindres sont confondus. — On aura la tangente en u en se basant sur ce que la courbe d'ombre portée est plane. — On en prendra 3 points, u , D , E , par exemple, ce qui déterminera son plan. On cherchera ensuite l'intersection de ce plan avec le plan tangent en u , soit au cylindre d'ombre, soit au berceau.

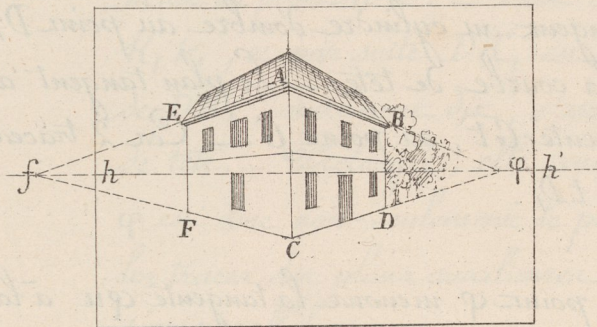
En tout cas, au point u , l'ombre n'est pas tangente à la courbe de tête.

Le point E , de l'ombre, situé sur la génératrice B , de naissance à droite, s'obtient en faisant la construction en sens inverse, c'est-à-dire en joignant QB , prolongeant jusqu'en E sur la courbe de tête, menant le rayon lumineux ES et prenant son intersection E , avec la génératrice B . Le point A , de naissance à gauche porte ombre en A_1 obtenu comme on a fait pour l'ombre D du point D .

Enfin, l'ombre portée sur le géométral se comprend facilement.

Problème inverse de Perspective.

Le problème inverse de la perspective consiste à retrouver la vraie forme d'une figure, sur un tableau perspectif, sur une photographie, par exemple. — Nous avons vu que la connaissance des points principaux de fuite et de distance permettrait de retrouver la vraie forme d'une figure quelconque; le Problème à résoudre consiste donc à retrouver sur le tableau la ligne d'horizon et les points principaux de fuite ou de distance.



Si ce tableau représente une nappe d'eau indéfinie, la mer, par exemple, sa limite sera la ligne d'horizon. — S'il existe des édifices, les corniches sont horizontales et en prolongeant jusqu'à leur intersection, 2 horizontales parallèles telles que EA et FC ,