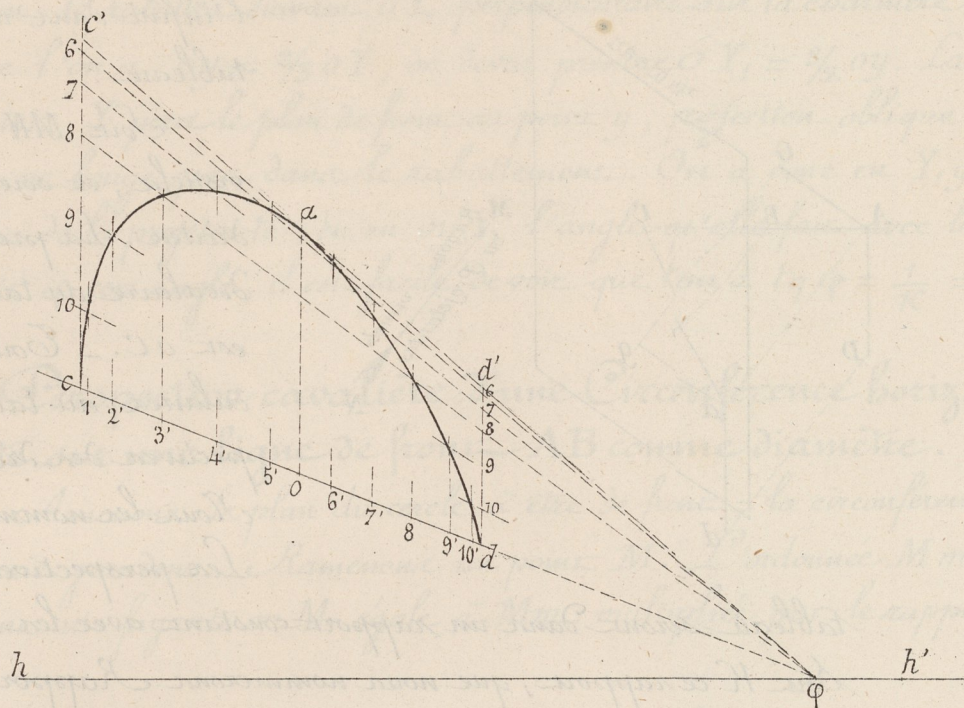




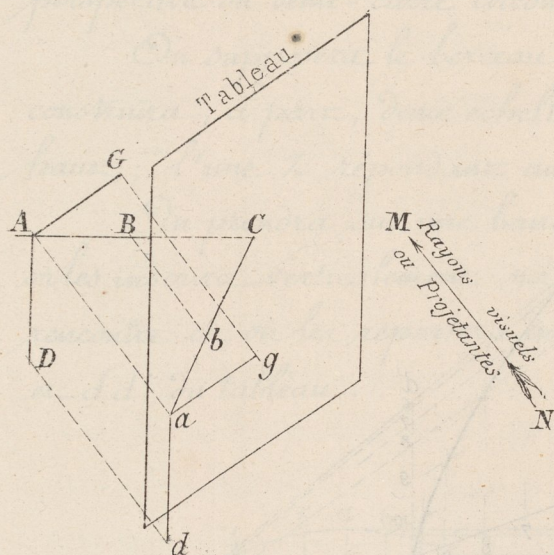
ce qui permettra, connaissant les génératrices d'un seul berceau, d'en déduire les points de l'arête, et ensuite les génératrices de l'autre berceau.

Ombres. Sur l'Épure, le rayon est donné par ses projections à 45° R et R'. - Par l'œil, oo', on mènera sur l'Épure une parallèle OS, o'S' au rayon lumineux. On prendra son intersection S, S' avec le tableau. La distance de ce point au dessous de la ligne d'horizon est S''S'''; sa distance au bord x du tableau est S'x. On quadruplera ces longueurs et on les reportera facilement sur le tableau, ce qui donnera le point de fuite des rayons lumineux, c'est-à-dire la perspective du Soleil, dans l'espace. - On aura sa perspective sur le géométral en projetant le point de fuite précédent sur la ligne d'horizon.

Il n'y aura que la fenêtre de droite, celle dont le centre est en g' sur la coupe, qui portera lumière sur le mur du fond, u v.

Perspective Cavalière ou Projections obliques.

Dans la perspective cavalière, les rayons visuels sont parallèles, mais obliques au tableau, c'est donc une perspective faite en supposant



que le spectateur se soit éloigné à l'infini dans une direction oblique au tableau.

Soit MN la direction des rayons visuels, et soient $AC - AG - AD$ trois droites. La première, AC , est perpendiculaire au tableau. Sa perspective est aC . — Toutes les droites perpendiculaires au tableau auront pour perspectives des droites parallèles à aC . Nous les nommerons des fuyantes.

Les perspectives de ces normales au tableau seront dans un rapport constant avec les normales de l'espace. Soit K ce rapport, que nous nommerons Rapport de Réduction.

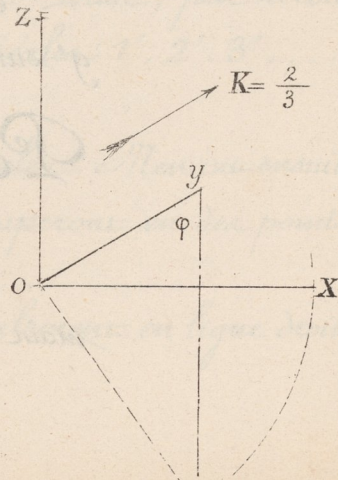
La droite AG est de front et AD est verticale. Ces deux droites se perspectivent en vraie grandeur, et il en sera de même pour toute figure de front.

Une perspective cavalière est déterminée lorsque l'on se donne : — 1° Une direction fuyante, c'est-à-dire la direction des droites suivant lesquelles se projettent obliquement les normales au tableau; et 2° Le rapport de réduction K suivant lequel les normales sont réduites ou amplifiées par la perspective. — Ordinairement K est plus petit que l'unité.

Rabattement des projetantes. — Angle qu'elles font avec le Tableau.

Soit $OX - OY - OZ$, 3 axes coordonnées formant pour plus de clarté les 3 arêtes d'un cube, et mis en perspective cavalière. — Les deux axes de front OX et OZ sont projetés en vraie grandeur et parallèlement à eux-mêmes; le 3^e axe OY , est projeté suivant la fuyante Oy et réduit dans un rapport K , que nous prendrons, par exemple, égal à $2/3$.

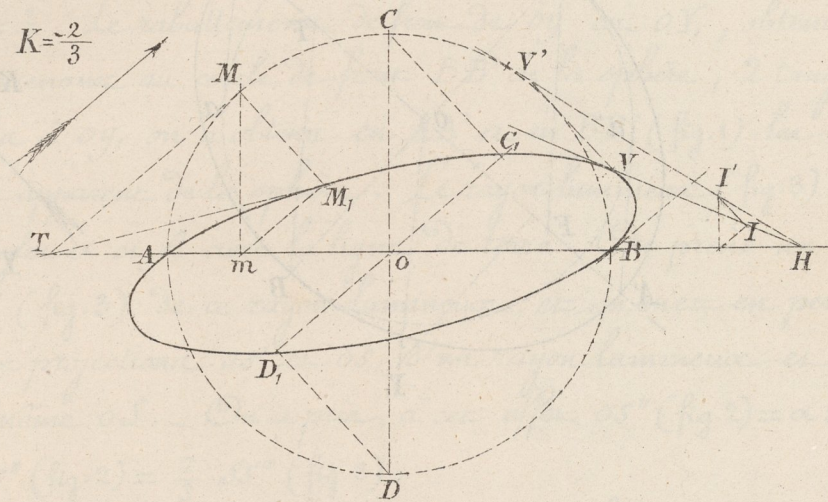
Rabattons le plan qui projette OY sur le plan de front XOZ . Sa trace sur le plan de front est précisément la projection Oy , en ce



sera la charnière. La ligne OY de l'espace, étant perpendiculaire au plan de front se rabattra suivant OY_1 perpendiculaire sur la charnière Oy , et comme l'on a $Oy = \frac{2}{3} OY$, on devra prendre $OY_1 = \frac{3}{2} Oy$. La projetante du point Y perce le plan de front au point y , projection oblique de Y . Ce point ne bouge pas dans le rabattement. On a donc en Y_1y , le rabattement de la projetante, et en OyY_1 l'angle qu'elle fait avec le tableau. — Soit φ cet angle, il est facile de voir que l'on a $\tan \varphi = \frac{1}{K} = \frac{3}{2}$.

Perspective cavalière d'une Circonférence horizontale décrite sur une ligne de front AB comme diamètre.

Amenons le plan du cercle à être de front; la circonférence se projette alors en vraie grandeur. Ramenons un point M . L'ordonnée Mm se rabat suivant une fuyante mM_1 égale à Mm multipliée par le rapport K .



La tangente en M_1 est le rabattement de la tangente en M . — Soit T le point où cette dernière perce la charnière; la tangente sera TM_1 .

Les deux diamètres à angle droit AB et CD donnent en perspective deux diamètres conjugués de l'Ellipse.

Tangente passant par un point I .

On considère I comme la perspective d'un point du plan du cercle. On relève ce point en I' ; du point I' on mène une tangente au cercle relevé et on remet cette tangente en place en se servant du point H où elle rencontre la charnière.

Tangente parallèle à une droite donnée.

Parallèlement à cette droite relevée, on mènera une tangente à la circonférence de front. — Puis on replacera la tangente ainsi menée, en se servant du point sur la charnière.

Contour apparent d'une Sphère. —

Se trace d'abord le grand cercle, section de la sphère par un plan de front. Se considère le cylindre ayant ses génératrices parallèles aux projetantes et circonscrit à la sphère. Sa trace sur le plan du tableau ou sur tout plan de front, le plan de front du cercle précédent, par exemple, sera le contour apparent cherché.

Fig. 1.

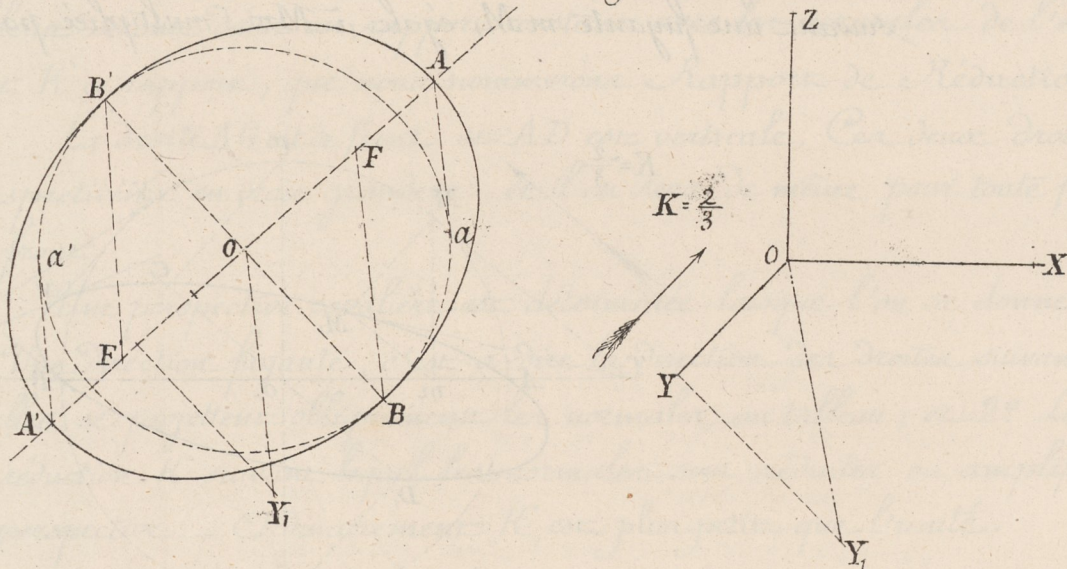
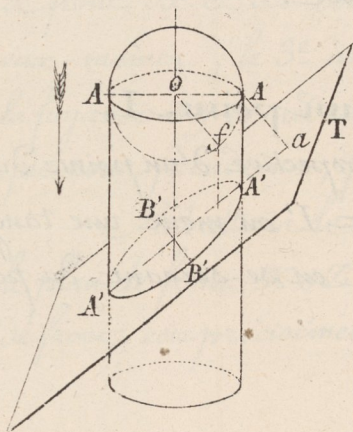


Fig. 2.



D'après le théorème de Dandelin (fig. 2) lorsqu'un plan T coupe un cylindre circonscrit à une sphère, le grand axe AA' de l'ellipse de section s'obtient en menant 2 tangentes AA' et aa' au grand cercle de la sphère dont le plan passe à la fois par l'axe et par une normale Aa au plan sécant, et prenant les intersections A' et A' avec le plan sécant. Le petit axe $B'B'$ est perpendiculaire au précédent, et égal au diamètre de la sphère.

Dans la perspective cherchée, le plan du grand axe (fig. 1) est le plan AA' parallèle aux fuyantes et passant par le centre O . — Se le ramène de front en le rabattant sur le tableau. Son grand cercle de section avec la sphère se rabat suivant le grand cercle de front *a priori*. Le rayon visuel a été rabattu comme ci-dessus suivant OY_1 . — On mène au grand cercle 2 tangentes AA' et $A'A'$ parallèles à OY_1 , et les points A et A' sont les extrémités du grand axe. — Le petit axe est le diamètre BB' du grand cercle, perpendiculaire sur AA' .

En menant par les points B et B' , des parallèles à la projetante rabattue OY_1 , on aura en F et F' sur le grand axe, les deux foyers.

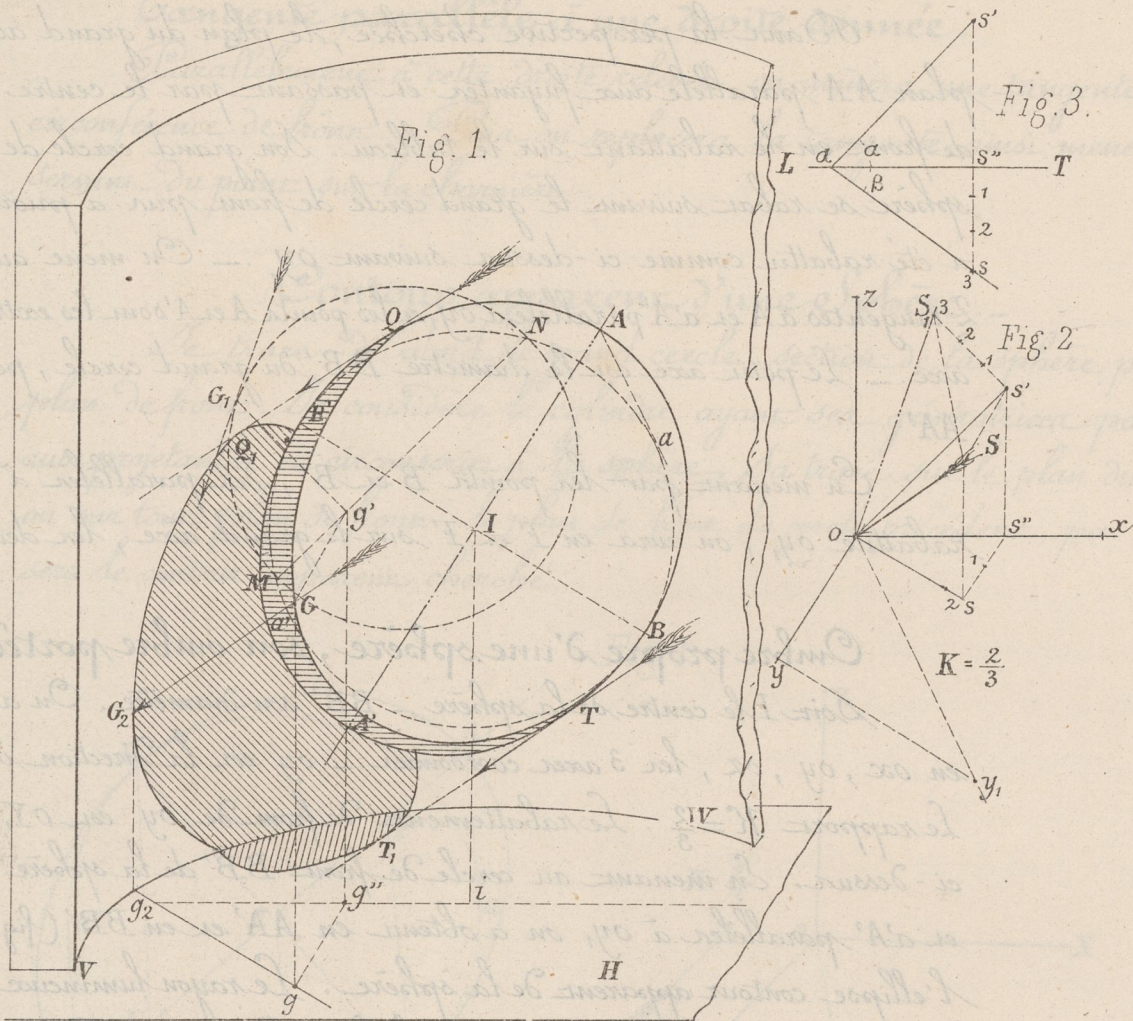
Ombre propre d'une sphère, son ombre portée dans une niche.

Soit I le centre de la sphère, — BB' son diamètre. On a construit (fig. 2) en ox , oy , oz , les 3 axes coordonnés. — oy est la direction des fuyantes. — Le rapport $K = \frac{2}{3}$. Le rabattement de front de oy est OY_1 , obtenu comme ci-dessus. En menant au cercle de front BB' de la sphère, 2 tangentes AA' et $A'A'$ parallèles à OY_1 , on a obtenu en AA' et en BB' (fig. 1) les 2 axes de l'ellipse contour apparent de la sphère. Le rayon lumineux (fig. 3) fait en projection 2 angles α et β avec la ligne de terre. On prend un point quelconque SS' (fig. 3) de ce rayon lumineux, et on met en perspective (fig. 2) les deux projections os' et os d'un rayon lumineux et le rayon lumineux lui-même oS . — On a pris, à cet effet os'' (fig. 2) = $\alpha s''$ (fig. 3). $s's'' = s's''$ et ss'' (fig. 2) = $\frac{2}{3} ss''$ (fig. 3).

On aura besoin du rabattement du rayon lumineux sur le plan de front xoz . La trace du plan projetant le rayon lumineux sur le plan xoz , est la projection verticale os' .

On prend $s'S'_1$ = perpendiculaire sur os' et égal à $\frac{3}{2}$ de ss'' et l'on a en oS_1 le rayon lumineux rabattu sur un plan de front. Cela posé, pour obtenir des points de l'ombre propre de la sphère employer la méthode des plans sécants.

Coupons (fig. 1) par un plan MN , parallèle aux plans projetants verticalement les rayons lumineux. Sa trace sur le plan de front de la sphère est MN , parallèle à os' . Il coupe la sphère suivant un petit cercle rabattu en vraie grandeur avec MN pour diamètre. On mène à



ce petit cercle deux tangentes parallèles au rayon lumineux rabattu oS_1 : le point de tangence G_1 est un point d'ombre propre, mais rabattu. Pour le ramener, je mène la perpendiculaire G_1g' sur la charnière ; elle se relève suivant une fuyante $g'G = \frac{2}{3} G_1g'$, ce qui donne en G un point de l'ombre propre.

Les points T et Q situés sur le contour apparent s'obtiennent en menant à ce contour deux tangentes parallèles au rayon de l'espace oS .

Ombre portée dans l'intérieur de la Niche.

Soit VW la base de cette niche sur un plan horizontal H .

On projette G et g' en g et g'' sur ce plan H ; gg'' est une fuyante égale et parallèle à GG' . — On mène gg_2 parallèle à la projection horizontale os (fig. 2) du rayon lumineux, puis Gg_2 parallèle au rayon de l'espace et l'on obtient en G_2 un point de l'ombre portée.

Le reste de la courbe d'ombre portée n'a pas été tracé avec exactitude sur le croquis ci-joint. — On remarquera que l'ombre portée doit être tangente aux 2 rayons TT_1 et QQ_1 menés tangentielllement au contour apparent de la sphère.

Les questions qui précèdent permettront de résoudre les problèmes qui se présenteront dans la 4^e épreuve (Ombres d'une niche et d'un cylindre surmonté d'une sphère) sans qu'il soit nécessaire de donner à ce sujet de nouvelles explications.

Perspective axonométrique.

Dans les édifices et les machines on distingue en général trois directions principales parallèles aux arêtes d'un trièdre trirectangle. Dans la perspective axonométrique, on place ce trièdre des axes coordonnés, dans une position quelconque, puis on le projette orthogonalement et non pas obliquement, sur le plan de projection.

Voyons d'abord si trois droites quelconques Sx, Sy, Sz , issues d'un même point peuvent être prises pour projections des trois arêtes d'un trièdre trirectangle, et cela étant possible, dans quel rapport chacune d'elles sera réduite par le fait de sa projection.

Coupons le trièdre par le plan de projection; soient a, b, c , les traces de ses trois arêtes. — Nous remarquerons d'abord que les droites $ab - bc - ca$, traces des faces, doivent être perpendiculaires aux projections des arêtes opposées: Sc, Sa et Sb .

Projetons sur un plan x, y , parallèle au plan projetant l'arête SC . L'angle DSC de l'espace étant droit, son sommet S' se projettera sur la circonférence décrite sur $c'd'$ comme diamètre, ce qui le déterminera. On aura donc en $S'C'$ l'une des arêtes en vraie grandeur.

On fera tourner les deux autres autour de la verticale passant par S , et on les rendra parallèles au plan x, y , ce qui donnera en $S'a'$ et $S'b'$ les vraies grandeurs de ces droites. On aura donc en α, β, γ les angles que font les arêtes avec le plan de projection; puis, en portant