PROBLÈMES

RELATIFS à l'inclinaison des galeries de mine, résolus par la géométrie descriptive;

Par le C.en LEFROY, ingénieur des mines.

IL serait à desirer que ceux qui se livrent à l'exploitation des mines, se familiarisassent avec l'usage de la géométrie descriptive : ce serait un moyen de plus au directeur des mines qui conçoit un projet, de se faire entendre du mineur.

Cet art fournirait encore aux ouvriers des moyens prompts, faciles et sûrs, de résoudre, par des constructions graphiques, tous les problèmes géométriques que l'exploitation des mines leur offre presque à chaque pas.

Le théoricien même y trouverait un grand avantage. En effet, l'application du calcul à la solution graphique d'un problème lui offrirait une voie d'autant plus courte, que, s'appuyant sur la solution trouvée par la géométrie descriptive, il n'aurait plus besoin de chercher à concevoir dans l'espace un échafaudage de triangles semblables et égaux.

Nous allons prendre pour exemples les deux problèmes dont le C.en *Duhamel* a donné une solution dans ce Journal, au moyen d'une machine ingénieusement imaginée; et l'on verra combien, par la géométrie descriptive, la solution de ces problèmes est simple, puisque, n'exigeant que la règle et le compas, elle se trouve à la portée des mineurs.

PROBLÈME I.er

LA direction et l'inclinaison d'une couche étant données, trouver l'angle que ferait avec la direction de la couche la direction d'une galerie menée dans cette couche, sous une inclinaison moindre que celle de la couche; c'est-à-dire, trouver l'angle que feraient deux plans verticaux, l'un parallèle à la direction de la couche, et l'autre passant par la galerie.

SOLUTION.

Menez (*Pl. XXXI, fig. 1.re*) une ligne CS; d'un point T pris sur cette ligne, menez TH perpendiculaire à CS; menez TV, faisant avec TS un angle égal à l'inclinaison de la couche, et TR, faisant avec TS un angle égal à l'inclinaison de la galerie; du point T comme centre, et d'un rayon arbitraire TF, décrivez un quart de circonférence FP; du point F, élevez la perpendiculaire indéfinie FB; par le point g, intersection de cette dernière avec TR, menez MN, parallèle à CS; du point G', où cette ligne rencontre celle TV, menez $G'Q''$, parallèle à TH; joignez le point T et le point G'' de rencontre de la ligne $G'Q''$ avec l'arc FP, par la ligne TG'', et l'angle HTG'' sera l'angle demandé.

Si, au lieu de l'angle d'inclinaison de la galerie, on donnait sa pente sur une longueur horizontale (1) déterminée, on prendrait TF et Fg

(1) Par longueur horizontale, on entend la projection horizontale de la galerie.

proportionnelles, savoir, TF à la longueur horizontale donnée, et Fg à la pente; par les points T et g on menerait TR, et l'angle RTS serait l'angle d'inclinaison de la galerie.

On donnera la démonstration de cette solution à la suite du second problème.

PROBLÈME II.e

L'inclinaison et la direction d'une couche étant données, ainsi que la direction d'une galerie menée dans cette couche, trouver l'inclinaison de cette galerie.

SOLUTION.

Comme ci-dessus, menez (*fig. 1.re*) les lignes CS, TH, TV; décrivez le quart de circonférence FP, et élevez FB perpendiculaire à CS; cela posé, menez TL'', faisant avec TH l'angle que doit faire la direction de la galerie avec celle de la couche; du point G'', intersection de cette ligne avec l'arc FP, menez $G''G'$ parallèle à TH et prolongée jusqu'à la rencontre de TV; par le point G', menez $G'N$ parallèle à TS; par le point g, intersection de $G'N$ et FB, et par le point T, menez Tg; l'angle RTS sera l'angle demandé.

Si l'on voulait avoir la pente de la galerie pour une longueur horizontale déterminée, en considérant TF comme la longueur donnée, Fg exprimerait la pente.

DÉMONSTRATION.

Les deux solutions que nous venons de faire connaître, étant tellement liées entre elles que la démonstration de l'une entraîne nécessairement celle de l'autre, on ne donnera ici que la démonstration de la première de ces solutions (1).

Supposons que l'on fasse tourner autour de CS la portion supérieure de la *figure 1.re* jusqu'à ce qu'elle soit dans un plan vertical, le plan de la partie inférieure du papier étant toujours dans une situation horizontale ; ce que l'on peut aisément représenter, en faisant prendre au papier un pli passant par la ligne CS, de manière que l'angle compris entre les deux parties soit droit; TV étant alors devenue perpendiculaire à TH, comme comprise dans un plan perpendiculaire à cette ligne, et ayant conservé la même inclinaison avec TS, il suit que TH sera la direction de la couche, et TV l'inclinaison : si donc l'on conçoit un plan mené par les lignes TH et TV, ce sera le plan de la couche, ou la couche elle-même, en la supposant réduite au plan passant par la direction et l'inclinaison. Cela posé *(fig. 2.e)* (2), pour que TL'' soit la direction d'une galerie menée dans le plan VTH sous l'inclinaison RTS, il faut que l'intersection TL avec le plan VTH d'un plan vertical, passant par TL'', fasse avec TG'' un angle égal à l'angle RTS : or, comme $TG'' = TF$, si par le point G'' on élève une ligne verticale, cette ligne allant rencontrer l'intersection TL du plan vertical, passant par TL'' en un point G, le triangle rectangle TGG'' doit donc être égal au triangle TgF. Or, pour que ces deux triangles rectangles

(1) Le lecteur est censé n'avoir aucune connaissance de géométrie descriptive.

(2) La *fig. 2.e* présente l'objet en perspective.

rectangles soient égaux, ayant déjà par construction un côté égal, il est clair qu'il ne s'agit que de démontrer que $G''G' = Fg$. Pour cet effet, joignons les points G'' et G par $G'G$; les lignes KG' et $G''G$ étant parallèles, comme verticales, il suit que la figure $G'KG''G$ est sur le même plan. De plus, TH étant parallèle, par construction, à $G''K$, ligne comprise dans le plan, KG est parallèle à ce plan ; donc TH ne doit pas rencontrer la ligne $G'G$ comprise dans le plan KG. Mais TH et $G'G$ sont comprises dans le plan de la couche; donc ces deux lignes sont parallèles ; donc $G'G$ est parallèle à $G''K$, comme parallèles toutes deux à une troisième ligne TH; donc la figure $G'KG''G$ est un rectangle, puisque les côtés opposés sont parallèles, et que les lignes KG' et $G''G$ sont verticales; donc $G''G = KG'$, comme côtés opposés. Mais $KG' = Fg$, comme côtés opposés du rectangle $KG'gF$; donc $G''G = Fg$: d'où il suit que le triangle $G''TG$ égale le triangle TFg; donc l'angle $G''TG$ égale l'angle FTg : d'où il résulte que l'inclinaison de TL avec TL'' est égale à l'angle RTS.

Calcul appliqué à la solution donnée par la géométrie descriptive.

Si l'on prend TF *(fig. 1.re)* pour le rayon, alors TK est le sinus de l'angle $TG''K$, ou de son égal $G''TH$; Fg la tangente de l'angle RTS, et FI la tangente de l'angle VTS.

Cela posé, les triangles semblables TKG' et TFI donnent $TK : kG' = Fg :: TF : FI$, et sin. $G''TH$: tang. FTg :: TF : tang. VTS; et faisant $TF = r$, l'angle $G''TH = d$, l'angle $FTg = a$, et l'angle $VTS = c$, on a sinus d : tang. a :: r : tang. c ; d'où l'on tire, pour le premier problème, sin. $d = r . \frac{\text{tang. } a}{\text{tang. } c}$; et pour le second, tang. $a = \frac{\text{sin. } d \cdot \text{tang. } c}{r}$.

MÉTHODE TERMINER
L'INCLINAISON DES HES MINÉRALES.
PL. XXXI.

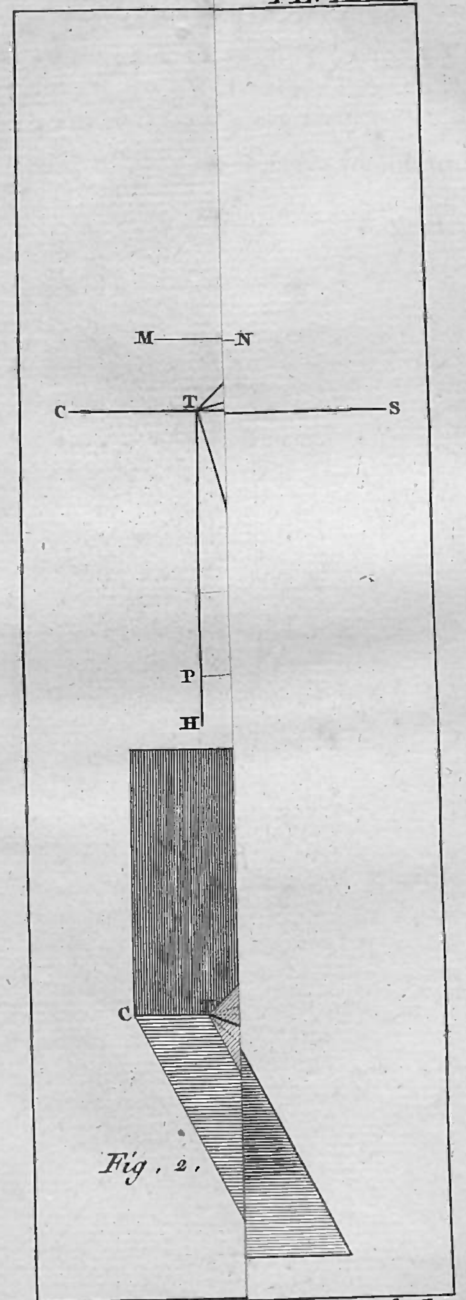
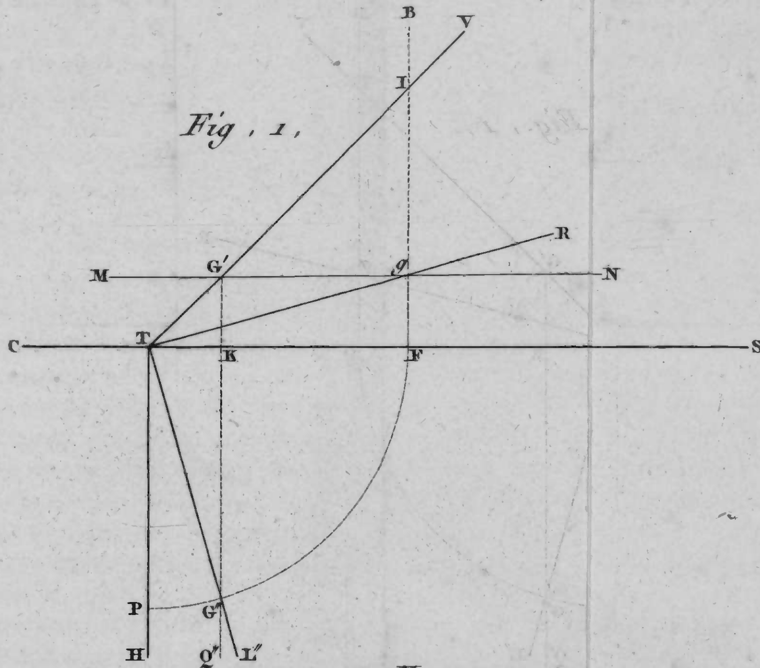
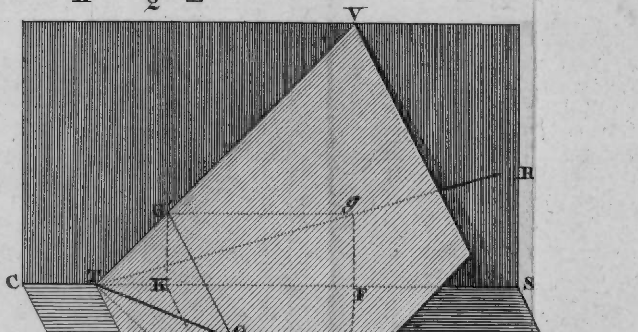


Fig. 2.

MÉTHODE GRAPHIQUE PROPRE À DÉTERMINER L'INCLINAISON DES GALLERIES DANS LES COUCHES MINÉRALES.

PL. XXXI.





Fig, 2,

Cloquet Sculp.