Mélanges: procédés expéditifs de calcul des terrassements

et cherchent sur ces bases à former une nouvelle Renaissance soi-disant grecque.

Celui qui a seulement parcouru quelque pages de l'antique histoire de l'art, qui s'est réellement pénétré de la virginale beauté de l'art hellénique, comprendra sans peine que le Parthénon n'a pu s'épanouir que sous l'influence de l'air et du soleil de la Grèce, au sein d'une société instruite et libre. Pour mieux faire comprendre cette pensée, parcourons rapidement le développement historique de l'architecture chez les anciens, en commençant par le berceau du génie humain, par les Indes. Un climat de feu d'une part et les idées panthéistiques de l'autre ont fait germer dans l'esprit des Indous une terreur vague et éternelle et le sentiment de l'infini. — Le panthéisme au reste, est une conception grande, mais obscure en même temps : le temple de l'Indou portait ces deux cachets, immense dans ses proportions et creusé dans des grottes obscures.

Passons en Egypte ; dans ce pays où règne la tristesse, où du souverain au laboureur l'idée de la vie future est le seul objet des pensées, où la gaieté et les plaisirs sont un sujet de mépris, les tombeaux et la pyramide devaient être le dernier mot de l'architecture. Le Romain, administrateur et guerrier, adonné à l'idée de l'Etat, aux conquêtes lointaines, ne pouvait créer des formes nouvelles. Quelques historiens lui attribuèrent l'invention de la voûte, mais aujourd'hui on sait que le tombeau d'Agamemnon (le trésor des Atrides) et même quelques anciennes constructions égyptiennes étaient voûtés. Le caractère général des constructions romaines est l'utilité qui caractérise l'esprit pratique de la société romaine. L'artiste grec vient aussi en aide à l'habile constructeur et jette sur ces bâtiments une robe grecque élégante, quoique pas toujours assortie. Le droit absolu et un sentiment d'administartion systématique étaient la condition d'existence pour cet empire étendu, aux différentes parties duquel la force des armes servait de lien. Ce sentiment général se trahit dans l'architecture et donne naissance aux *ordres*.

Le Grec n'aurait jamais songé à faire une règle pour les œuvres d'art, une règle qui pût s'appliquer toujours et partout aux œuvres d'utilité publique comme aux habitations particulières.

Enfin l'œuvre romaine devait être indestructible, comme la ville éternelle.

L'Arabe, fils du désert, sous son ciel de feu se livre à son imagination : il invente l'algèbre, calcul idéal, et une architecture idéale aussi.

Le monde d'après les musulmans est, comme dit Lamennais, *prolem sine matre creatam*, une race créée sans mère, leur mosquée n'est donc pas la demeure de la divinité, mais un lieu de réunion des fidèles. L'influence de la civilisation de l'Orient produisit l'inimitable style gothique qui, lui aussi, est éminemment constructif et où la fantaisie de l'artiste est toujours soumise au contrôle du calcul.

Revenons maintenant à la Grèce. Notre but est de démontrer la logique qui préside dans les créations artistiques des anciens Grecs.

La beauté du paysage, l'harmonie merveilleuse des contours et le jeu des couleurs ont été, pour ainsi dire, la première école du beau où le génie hellénique s'est formé. Les dimensions restreintes du paysage et sa variété sont caractéristiques en Grèce. Un climat doux, un ciel d'azur et un beau soleil ne pouvaient qu'heureusement influencer l'esprit des artistes grecs. La Grèce est un musée de paysages tracés par un pinceau de maître. On n'y trouve rien qui rappelle nos horizons du nord assombris par la brume et comme bornés par une sorte de crépuscule. Grâce à cela naissent dans l'esprit de l'habitant de la Grèce des idées et des formes nettes, claires et précises. L'architecte grec cherche avant tout dans ses constructions la netteté des contours et des masses et leur appropriation au but demandé ; mais il ne cherche pas du tout à imiter aveuglément la nature.

MÉLANGES

Procédés expéditifs de calcul des terrassements.

1.

Mesurage des surfaces
de remblai ou de déblai des profils en travers.

Parmi les procédés qui peuvent rendre d'utiles services pour accélérer le calcul des terrassements dans l'étude des projets, il en est de fort simples que nous avons employés souvent avec avantage et dont les conditions géométriques ont été déterminées par notre collègue M. l'ingénieur Edouard Pellis.

En voici le principe :

Dans certaines régions, les profils en travers d'un projet de chemin de fer, de canal ou de route présentent souvent le terrain naturel sous la forme d'une ligne droite plus ou moins inclinée. Souvent aussi, un terrain naturel brisé peut être remplacé, au moyen de procédés connus, par une seule ligne droite AB. (Fig. 1.)

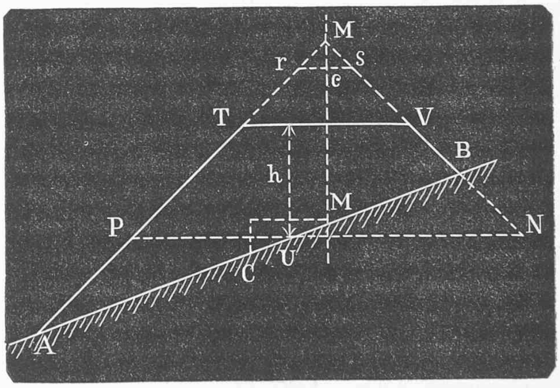


Fig. 1.

Je me propose de donner ici la démonstration d'un théorème qui s'applique au cas du déblai comme à celui du remblai, et permet de remplacer le terrain rectiligne et incliné AB par un terrain *horizontal* PN, ce qui fait disparaître l'élément relatif à la pente du terrain, et permet par conséquent de trouver la surface du terrassement dans un tableau à *simple entrée* calculé d'avance en fonction de la hauteur h, avec une correction facile à faire au moyen d'un second tableau, qui sera aussi calculé d'avance.

Ce théorème est le suivant :

Théorème. *Soit M l'intersection de l'axe de la plate-forme avec le terrain AB, et soit C le milieu de AB. La surface cherchée ABVT est égale à la surface PNVT* (limitée par l'horizontale PN qui passe par le point U, milieu de CM), *diminuée du quart d'un triangle isocèle M'rs qui a pour hauteur la différence de niveau des points M et C, et pour côtés égaux deux lignes M'r et M's ayant l'inclinaison des talus.*

Il suffit donc de déterminer la position de C, puis de U, ce qui se fait très rapidement dans la pratique ; on mesure ensuite les distances verticales de U à la plate-forme, et de C à M, puis l'on entre par ces distances verticales dans les deux tableaux calculés d'avance. Enfin on retranche la surface donnée par le second tableau de celle donnée par le premier tableau.

Démonstration. (Fig. 2.) L'horizontale EG qui passe par le point M laisse au-dessus d'elle un trapèze ETVG, qui diffère *en moins* de la surface cherchée, d'une quantité égale au triangle AEF, obtenu en menant EF parallèle au talus VG.

D'un autre côté l'horizontale KI menée par le milieu C de AB laisse au-dessus d'elle un trapèze KTVI qui diffère *en plus* de la surface cherchée d'une quantité égale au triangle BHI, obtenu en menant BH parallèle au talus TA.

Mais EF=BG, ces lignes appartenant aux deux triangles égaux EFM et MBG ; si donc nous menons par G la ligne GL, parallèle au terrain naturel AB, jusqu'à sa rencontre L avec BH prolongé, les deux triangles AFE et LGB seront égaux, et nous aurons BL=EA. Mais on a aussi HB=AK, ces lignes appartenant aux deux triangles égaux HBC et CKA, donc enfin LH=KE. Et en menant GQ parallèle au talus TA, on a :

$$LH = GQ$$

d'où l'on conclut que les triangles LHO et GQO sont égaux, et que par conséquent le triangle AEF est équivalent au trapèze BHQG.

Or, la surface cherchée ATVB est la moyenne entre la surface trapézoïdale ETVG et la surface tronquée KTVGQ, puisque l'une, ETVG, lui est inférieure d'une quantité égale au trapèze BHQG, tandis que l'autre, KTVGQ, lui est supérieure de ce même trapèze. Nous pouvons donc écrire :

$$\text{surf. ATVB} = \frac{\text{surf. ETVG} + \text{surf. KTVGQ}}{2}$$

ou encore, en ajoutant et retranchant une même quantité :

$$\text{sf. ATVB} = \frac{\text{sf. ETVG} + \text{sf. PEGN} + \text{sf. KTVGQ} - \text{sf. PEGN}}{2}$$

ou encore

$$\text{surf. ATVB} = \frac{\text{surf. PTVN} + \text{surf. PTVN} - 2\ \text{surf. RGN}}{2}$$

ou enfin, $\text{surf. ATVB} = \text{surf. PTVN} - \text{surf. RGN}$

ce qu'il fallait démontrer, car la surface du triangle RGN est le quart de celle du triangle QGI.

Comme le triangle RGN est en général très petit par rapport à la surface PTVN, cette correction est alors négligeable et on peut calculer la figure du remblai ATVB d'une manière pratique et rapide, en cherchant sur le dessin : 1° le point C, situé à égale distance des deux extrémités des talus, 2° le point milieu U entre le piguet d'axe et le point C. On mesure sur ce point U l'ordonnée en déblai ou en remblai et l'on trouve dans les tables la surface correspondante ou bien on la calcule d'après la formule

$$S = lh + f\,h^2$$

l la largeur de la plate-forme, et f le rapport de la base du talus à sa hauteur. *Réd.*

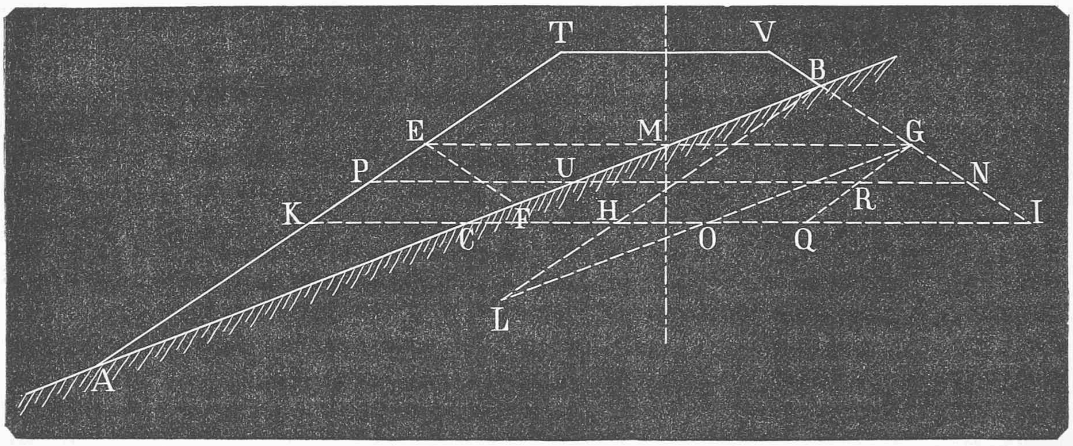
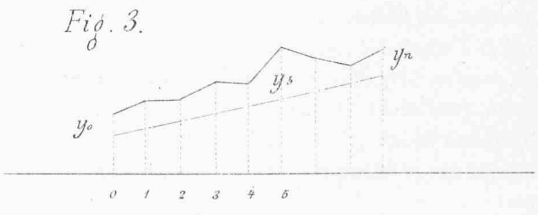


Fig. 2.

2.

Application de la formule de Thomas Simpson au calcul d'une tranchée ou d'un remblai d'après le profil en long.

M. Léon Lalanne a donné, il y a longtemps déjà, l'application suivante de la formule connue de Th. Simpson, qui peut être appliquée avec avantage pour trouver, par approximations successives, la meilleure ligne à fixer pour équilibrer les déblais et les remblais dans l'étude d'un projet de route ou de chemin de fer. On pourra, dans cette application, si le terrain n'est pas horizontal dans le sens transversal, se servir des cotes rouges trouvée par la méthode qui précède.



$$V = d\left[A\left(\frac{y_0 + y_n}{2} + \Sigma\, y\right) + 3\left(\frac{y_0^2 + y_n^2}{4} + \Sigma\, y^2\right)\right]$$

d = équidistance des ordonnées en nombre pair.
A = largeur de la plate-forme du déblai ou du remblai.
Exemple :

Numéro des profils	$\frac{y_0 + y_n}{2} + \Sigma y$	Σy^2	$\frac{1}{4} y_1^2 + \frac{1}{4} y_n^2$	Résultats
0	$\frac{y}{2} = 0^m50$		0.25	$A = 9^m00 \quad d = 50^m$
1	$y_1 = 2^m$	4		$\frac{44}{2} + 4.25 = 26.25$
2	$y_2 = 1^m$	1		$\times 3$
3	$y_3 = 3^m$	9		$= 78.75$
4	$y_4 = 2^m$	4		
5	$y_5 = 4^m$	16		$18 \times 9^m = 162.00$
6	$y_6 = 3^m$	9		240^m75
7	$y_7 = 1^m$	1		$\times 50^m$
8	$\frac{y_8}{2} = 2^m$		4.—	$V = 12037^{m3}5$
	18^m	44	4.25	

3.

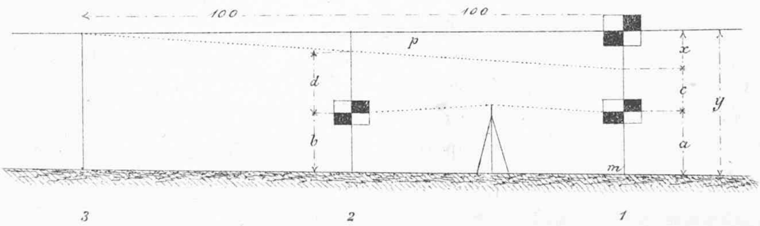
Méthode pour régler un niveau fixe.

Certains instruments à niveler, les niveaux anglais en particulier, se composent d'une lunette sur laquelle est fixée une bulle d'air, dont le parallélisme avec l'axe optique ne peut pas se régler par le retournement, comme le permettent les niveaux d'Egault, ou autre, dont on se sert le plus habituellement en France.

Voici une méthode exacte et pratique pour régler les niveaux du premier système :

On déterminera trois points, 1, 2 et 3, à égale distance l'un de l'autre au moyen de piquets solidement plantés. On placera l'instrument à vérifier au milieu de l'intervalle compris entre les points 1 et 2. On lira successivement les hauteurs à la mire a sur le point 1 et b sur le point 2. (*Fig. 4.*)

Fig. 4.



Quelle que soit l'erreur du niveau ou le défaut de parallélisme entre la bulle et l'axe optique, la différence de niveau entre les points 1 et 2 sera $a - b$ ou $b - a$.

Ceci fait, on transportera l'instrument sur le point 3 et on prendra de nouveau les hauteurs à la mire vues de la nouvelle station sur les points 2 et 3.

Soient $a + c$ la nouvelle lecture à la mire sur le point 1, et $b + d$ la nouvelle lecture sur le point 2, si l'on a $(a + c) - (b + d) = a - b$ ou $c = d$, le niveau est juste.

Si l'instrument est mal réglé, on aura $d > c$ ou $d < c$.

L'inclinaison p du rayon visuel sera

$$\frac{d - c}{h} = p \quad \text{ou} \quad \frac{c - d}{h} = p$$

h = la distance du point 1 au point 2 égale à celle de 2 à 3.

On réglera le parallélisme de la bulle et de l'axe optique en amenant l'instrument par le réglage à donner en 1, dès la station 3, une hauteur à la mire égale à

$$y = a + c \pm 2\,hp = om.$$

(*Extrait d'un ouvrage allemand.*)

SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS ET ARCHITECTES

Assemblée générale du 18 mars 1882, à 4 heures du soir, au cercle de Beau-Séjour.

Le président ouvre la séance en faisant à l'assemblée le résumé succint des faits saillants qui se sont passés dans les huit années qui nous séparent du moment où la société a été fondée. Cet intéressant exposé nous a prouvé que notre société a sa raison d'être, et qu'en plusieurs occasions elle a pu rendre de réels services, en s'occupant de questions techniques d'un intérêt général pour la Suisse et le canton de Vaud en particulier. Les questions de l'emplacement et du projet du Tribunal fédéral, des casernes, et tout récemment le conflit existant entre la compagnie du Gothard et l'entreprise du grand tunnel, nous ont fourni l'occasion de nous intéresser aux affaires publiques. Il est à souhaiter que, suivant l'exemple de nos confrères de Zurich, nous donnions à cette branche de notre activité une importance toujours plus grande ; nos séances retireront de ces discussions un intérêt d'actualité qui contribuera peut-être à les faire fréquenter par un plus grand nombre de sociétaires.

Le président donne ensuite connaissance à l'assemblée du dossier complet des correspondances relatives à la lettre adressée par notre société au Conseil fédéral relativement au conflit du Gothard. Quoique la réponse que nous avons reçue du Conseil fédéral soit peu encourageante, il est cependant à espérer que nos démarches, jointes à celles de Berne et de Genève, n'en ont pas moins eu quelque influence. Les comptes de l'année 1881-1882, après vérification de M. Lochmann et M. Van Muyden, ingénieurs, sont adoptés avec remerciements pour le caissier. Nous enregistrons avec plaisir que notre encaisse s'élève à 826 fr. 96 c., soit environ 300 fr. de plus que l'année dernière à la même époque.

L'assemblée passe ensuite aux nominations statutaires.

M. Gonin est réélu président.

MM. de Blonay et Meyer sont nommés membres du comité en remplacement de MM. de Molin et Butticaz, membres sortants.

M. Bezencenet, architecte, remplace M. Burnat démissionnaire ; enfin MM. Colomb et H. Verrey sont confirmés dans leurs fonctions de trésorier et de secrétaire.

M. Meyer, ingénieur, donne quelques détails sur l'exposition