

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 31 (1905)
Heft: 3

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

7. Les stations seront établies de façon à permettre le stationnement et le croisement de trains de 400 m. de longueur, et à éviter la nécessité du rebroussement des trains poursuivant l'itinéraire de transit. Toutes les gares ne seront construites qu'en vue du trafic probable dès le début; mais leur emplacement et la disposition des voies et bâtiments devront être déterminés en prévision de leur extension future.

8. Dans le choix de l'emplacement et des aménagements des gares, on se préoccupera des jonctions avec les lignes qui aboutiront à la ligne principale.

9. La ligne sur le versant Sud des Alpes bernoises se raccordant à Brigue à la ligne du Simplon, on devra desservir le Valais par un chemin de fer à forte rampe établi entre la station la plus rapprochée de la sortie Sud du tunnel de faite et le fond de la vallée. Cette station, située à flanc de coteau, devra être dès le début aménagée en conséquence.

10. Pour la voie, on emploiera des rails d'acier d'un poids correspondant aux charges sur les essieux moteurs des locomotives des grands trains modernes; des rails de 47 kg. par mètre paraissent dès lors indiqués. Les traverses pourront être métalliques, mais seulement en dehors des tunnels.

11. On devra prévoir l'adoption de la traction électrique dans le tunnel de faite; la longueur des sections du service de la traction doit être telle que ce tunnel à traction électrique se trouve entre deux sections, de sorte qu'il y ait des dépôts de locomotives dans les stations de tête du tunnel, à moins que la traction électrique ne soit appliquée pour la remorque des trains entiers et de leur locomotive, au moyen de locomoteurs faisant la navette entre les susdites stations.

Le parcours entre la sortie du tunnel du Simplon et l'entrée dans le grand tunnel des Alpes bernoises n'a environ que 25 à 30 kilomètres de longueur; il paraît dès lors indiqué de prévoir la traction électrique dans cette section intermédiaire. La traction électrique étant déjà prévue entre Iselle et Domodossola comme moyen de renfort sur les rampes de 25 mm. de ce tronçon, elle s'étendrait en fait de Domodossola jusqu'à la tête nord du tunnel des Alpes bernoises.

(A suivre).

Divers.

Collège suburbain de Vauseyon, à Neuchâtel¹.

Projets « Gibet », de MM. Prince et Béguin, architectes, à Neuchâtel, et « Areuse », de M. W. Lehmann, architecte, à Berne.

Nous terminons aujourd'hui la publication des travaux primés par la reproduction des projets « Gibet » et « Areuse », qui ont obtenu au concours deux troisièmes prix ex æquo.

¹ Voir N° du 25 janvier 1905, page 29.

Tunnel du Simplon.

Etat des travaux au mois de janvier 1905.

Longueur du tunnel entre les deux têtes des galeries de direction : 19 730 m.

Galerie d'avancement.		Côté Nord Brigue	Côté Sud Iselle	Total
1. Longueur à fin décembre 1904.	m.	10376	9162	19538
2. Progrès mensuel	»	0	83	83
3. Total à fin janvier 1905	»	10376	9245	19621

Ouvriers.

Hors du tunnel.

4. Total des journées	n.	5970	13272	19242
5. Moyenne journalière	»	210	428	638

Dans le tunnel.

6. Total des journées	»	10970	38240	49219
7. Moyenne journalière	»	419	1335	1754
8. Effectif maximal travaillant simultanément	»	168	534	702

Ensemble des chantiers.

9. Total des journées	»	16940	51521	68461
10. Moyenne journalière	»	629	1763	2392

Animaux de trait.

11. Moyenne journalière	»	0	0	0
-----------------------------------	---	---	---	---

Renseignements divers.

Côté Nord. — Les travaux d'avancement restent suspendus.

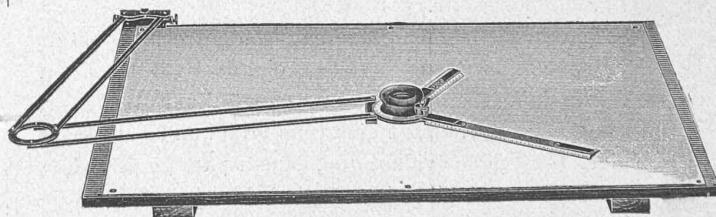
Côté Sud. — On a percé mécaniquement et à la main dans la galerie de base le diaphragme, soit du km. 9,111 au km. 9,134. Vers le Nord, on a percé mécaniquement, en deux reprises, du 12 au 15 et du 17 au 31 janvier, du km. 9,185 au km. 9,245. Il reste 109 m. à percer pour atteindre le front d'attaque Nord.

La galerie de base a traversé le calcaire gris schisteux, avec des veines de quartz. L'avancement moyen par jour de travail a été de 3^m,75.

La température du rocher est de 45,5° C.

Les eaux provenant du tunnel ont comporté, à la fin du mois, 849 litres par seconde, y compris 149 litres par seconde pour les sources d'eau chaude provenant de l'avancement du km. 9,100 à 9,245.

Le dessinateur universel.

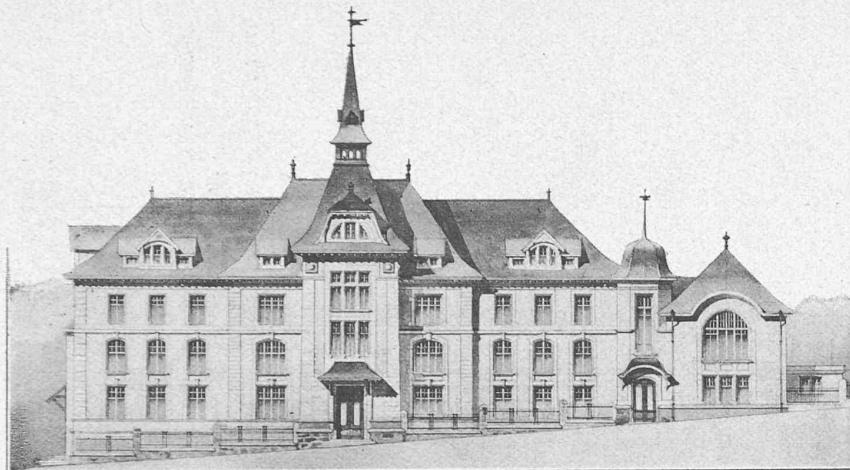


Le vénérable té et l'antique équerre seraient-ils destinés à disparaître de la table de l'architecte et de l'ingénieur, ou du moins à ne plus y jouer qu'un rôle fort secondaire?

Après toutes les simplifications survenues depuis quelques années dans les ateliers d'architecture et dans les bureaux techniques cela ne nous surprendrait guère.

Les procédés expéditifs sont à l'ordre du jour; l'héliographie remplace avantageusement les calques d'antan; l'encre de Chine se vend en flacons, à moins qu'on ne la supprime complètement et que l'on se contente du simple crayon.

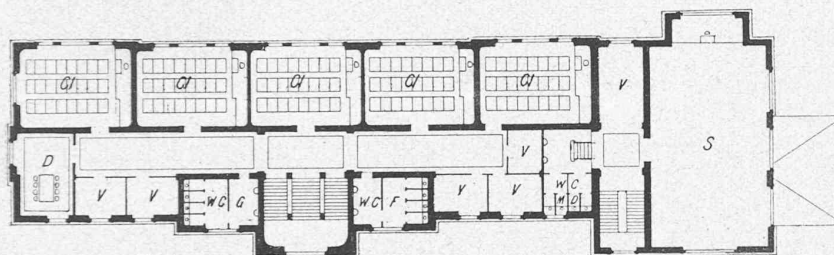
L'appareil que nous présentons aujourd'hui aux lecteurs du *Bulletin Technique* vient donc à son heure. D'origine américaine, comme tant de nouveautés utiles ou intéressantes, il a pour but et pour effet de supprimer l'emploi simultané et le continu



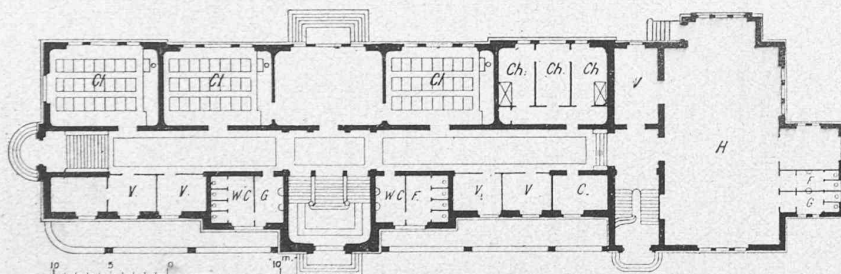
Façade sur l'avenue du Cimetière.



Perspective.



Plan du 1er étage.



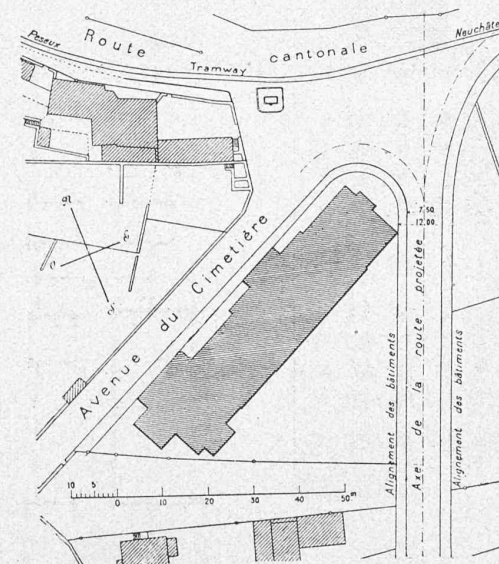
Plan du rez-de-chaussée.

LÉGENDE DES PLANS

C = Cuisine du concierge. — Ch. = Chambre du concierge. — Cl. = Classe. — D. = Direction.

H. = Halle de gymnastique. — S. = Salle de réunion.

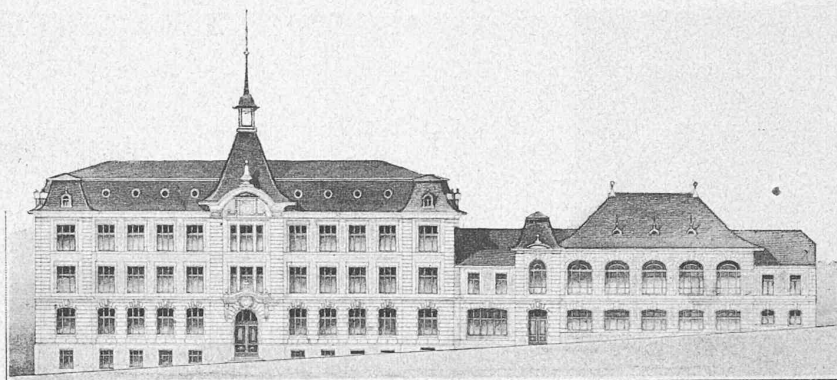
V. = Vestiaire. — W.-C. F., G., D., M. = W.-C. filles, garçons, dames, messieurs.



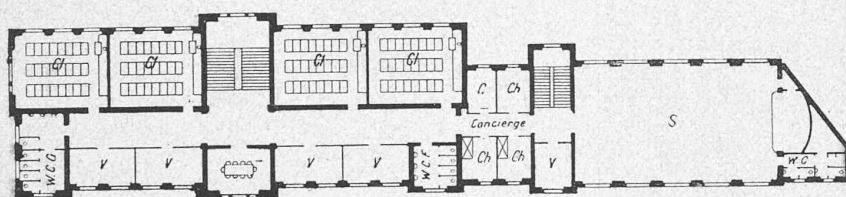
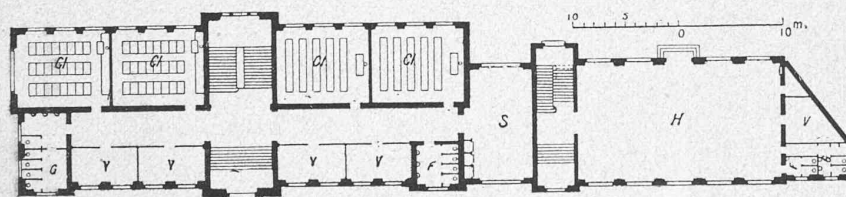
Plan de situation.

III^{me} prix : Projet « Gibel ». — Architectes : MM. Prince & Béguin, à Neuchâtel.

CONCOURS POUR LE COLLÈGE SUBURBAIN DE VAUSEYON, A NEUCHÂTEL



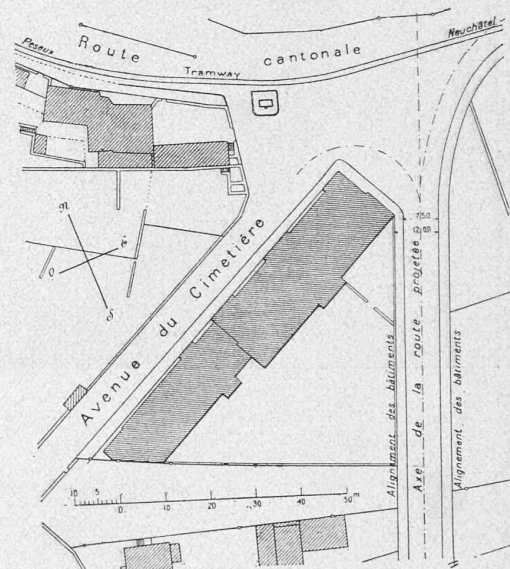
Façade sur l'avenue du Cimetière.

Plan du 1^{er} étage.

Plan du rez-de-chaussée.

LÉGENDE DES PLANS

C. = Cuisine du concierge. — Ch. = Chambre du concierge. — Cl. = Classe.
H. = Halle de gymnastique.
S. = Salle de réunion. — V. = Vestiaire. — W.-C. F., G. = W.-C. filles, garçons.



Plan de situation.

III^{me} prix « ex-æquo » : Projet « Areuse ». Architecte : M. W. Lehmann, à Berne.

CONCOURS POUR LE COLLÈGE SUBURBAIN DE VAUSEYON, A NEUCHÂTEL

changement de divers instruments, de réduire, par conséquent, à un minimum l'effort matériel du dessinateur qui, par cela même, pourra vouer une attention plus soutenue à son travail intellectuel et l'exécuter plus rapidement.

Un de ces instruments est actuellement à l'essai sur ma table à dessiner et je me demande si je pourrai me résoudre à encombrer de nouveau cette dernière de mes vieux outils, toujours glissant, toujours se déplaçant ou s'appuyant parfois si mal contre le bord d'une planche inexacte.

Le dessinateur universel (the universal drafting machine) est fort ingénieux dans sa simplicité ; avec l'aide des clichés ci-annexés, je vais essayer d'en expliquer le fonctionnement.

Il se compose de deux règles graduées suivant le système métrique, fonctionnant donc à la fois comme règles et comme échelles.

Elles sont à l'équerre l'une par rapport à l'autre et peuvent se mouvoir sur toute l'étendue de la planche en restant toujours parallèles à elles-mêmes.

Ce mouvement de déplacement parallèle est obtenu au moyen

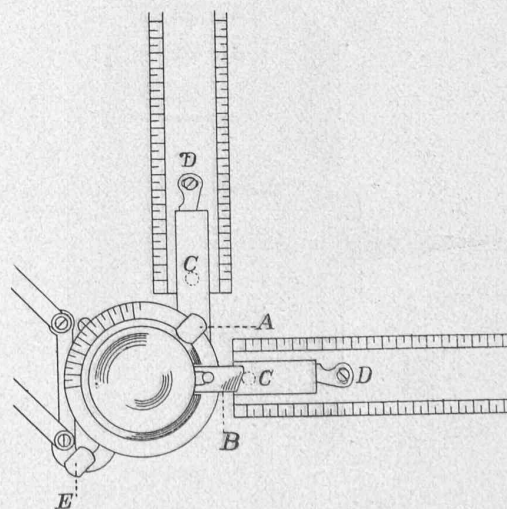


Fig. 1. — Schéma du mécanisme du « dessinateur universel ».

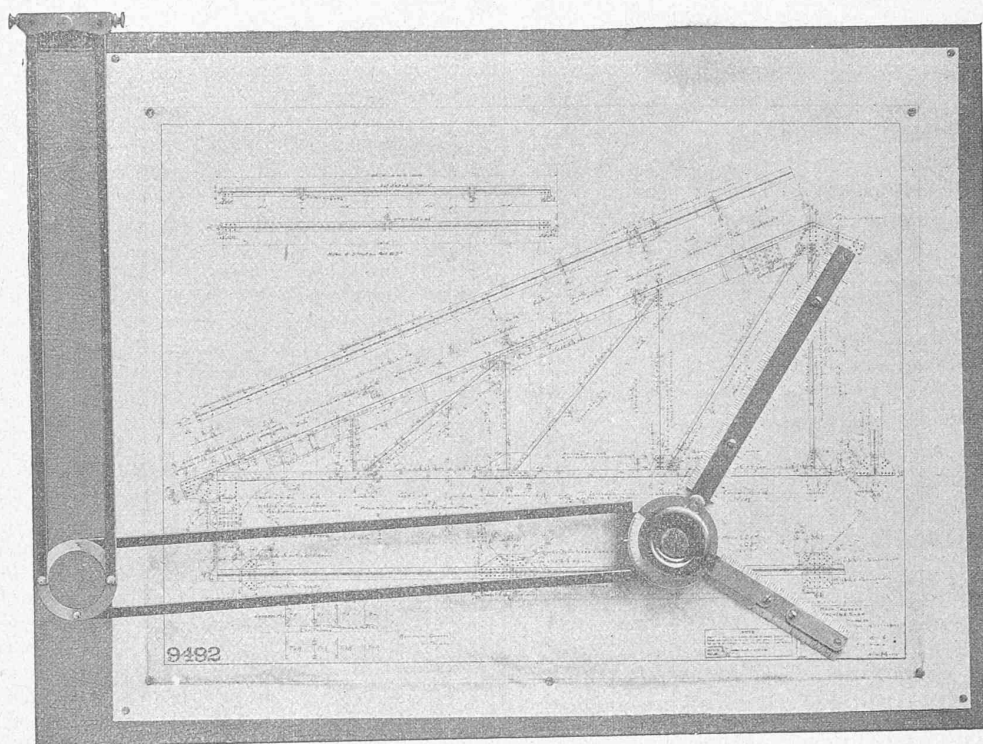


Fig. 2. — Le « dessinateur universel » au service de l'ingénieur-constructeur.

de deux parallélogrammes articulés formant un bras coudé ; il est fixé à l'angle gauche supérieur de la planche par l'intermédiaire d'une forte plaque d'acier, l'*ancree*, vissée solidement sur le bois.

Le tracé des horizontales et des verticales de longueurs quelconques s'effectue donc de la manière la plus simple et la

plus rapide et sans manutention spéciale ; du même coup l'échelle permet d'en fixer les dimensions.

Le tracé des obliques parallèles ne présente pas de difficulté non plus, et si elles se trouvent à une grande distance l'une de l'autre il s'effectuera plus simplement et plus exactement que cela n'est le cas par le procédé habituel des deux équerres ;

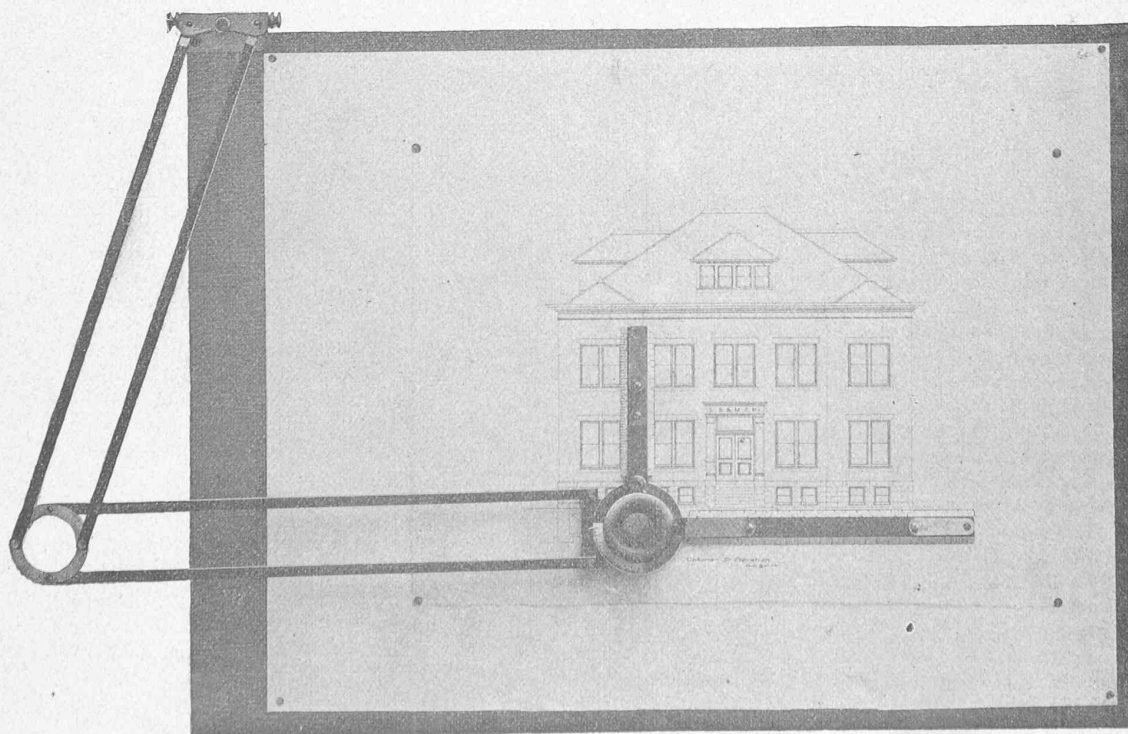


Fig. 3. — Le « dessinateur universel » au service de l'architecte.

c'est un avantage que l'on appréciera souvent, notamment pour les épures de statique graphique.

En effet, après avoir desserré la vis à poulet *A*, figure ci-contre, il suffira de soulever le ressort *B* et de dégager de sa rainure la petite goupille qui se trouve au-dessous ; il sera possible alors de faire tourner les règles d'un nombre quelconque de degrés ; en resserrant le poulet *A* on fixe la position et l'appareil fonctionne comme pour le tracé des horizontales.

Pour les angles les plus usuels de 30°, 45° et 60°, on se contente d'agir sur le ressort *B* sans faire intervenir ni la vis *A*, ni la goupille, ces angles sont fixés par des crans d'arrêt. Après l'opération, les règles reprennent très exactement leur position primitive déterminée aussi au moyen d'un cran d'arrêt.

Il peut arriver que l'on soit obligé d'achever un dessin tendu sur planche et commencé avec d'autres instruments ; le plus souvent, cela va sans dire, les règles de notre dessinateur universel ne coïncideront pas exactement avec le tracé primitif ; la rectification s'opérera sans peine ; desserrant la vis *E* nous obtiendrons le jeu nécessaire pour établir une parfaite coïncidence.

L'équerrage des deux règles, à son tour, peut être aisément modifié ou corrigé s'il en est besoin ; la vis *D* se mouvant dans un trou de forme ovale il sera possible en pareil cas, après l'avoir desserrée, de faire pivoter quelque peu l'une ou l'autre des deux règles autour du point *C*.

Pour la mise au net au tire-lignes on remplace volontiers les règles graduées par des règles ordinaires, non biseautées, fournies avec l'appareil.

Le dessinateur universel s'adapte de préférence à une planche disposée horizontalement ou légèrement inclinée ; mais en l'équilibrant au moyen d'un contrepoids passant derrière la planche il sera possible de l'utiliser même lorsque cette dernière est verticale.

Ajoutons enfin qu'il est irréprochable au point de vue constructif ; ses parties essentielles sont exécutées en acier poli et trempé avec une rare perfection, excluant tous les ébats.

Prof. B. RECORDON, architecte.

Les dangers du courant électrique et les moyens de les éviter.

M. Victor Kameron a publié, dans le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*¹, une note où il résume les expériences faites jusqu'à ce jour, par lui-même en particulier, sur les dangers du courant électrique et sur les moyens de les éviter.

L'auteur commence par rappeler les diverses théories sur les actions physiologiques des courants. Les unes prétendent que le courant agit par inhibition des centres nerveux, en affectant surtout ceux qui commandent la respiration, et produit ainsi l'asphyxie ; d'autres admettent que les courants paralysent le cœur. Des expériences récentes sur des animaux ont montré que les deux effets peuvent avoir lieu suivant les cas, d'une part l'inhibition des centres nerveux entraînant l'asphyxie, tandis que le cœur continue à battre, d'autre part l'arrêt du cœur, en produisant des contractions irrégulières qui détruisent le rythme des mouvements de celui-ci.

Quand, c'est-à-dire à partir de quelle limite un courant est-il dangereux pour l'homme ?

On semble admettre aujourd'hui que c'est uniquement l'intensité du courant passant à travers les organes qui détermine les effets dangereux. La limite supportable varie beaucoup d'une personne à l'autre ; en outre, elle dépend du chemin par-

couru dans le corps, de la densité du courant aux extrémités, de la nature de celui-ci (continu ou alternatif). Le courant continu produit des effets d'électrolyse, tandis que l'alternatif, avec les fréquences industrielles, surexcite certains nerfs et contracte les muscles à tel point qu'il faut souvent une force extérieure pour faire abandonner les conducteurs saisis.

M. Kameron conclut des expériences faites jusqu'à aujourd'hui que, pour des personnes normales, la limite de courant généralement supportable, quoique déjà très douloureuse, se trouve entre 20 et 30 milliampères ; il estime qu'un courant de 50 à 60 milliampères risque fort d'accasionner des troubles sérieux, sinon la mort, et qu'une intensité de 100 milliampères sera presque toujours mortelle.

La résistance du corps humain au courant électrique une fois connue, on pourra déduire les tensions supportable et dangereuse en appliquant la loi d'Ohm par analogie, les phénomènes produits par le passage du courant étant toutefois excessivement complexes.

Cette résistance dépend essentiellement de la surface de contact des électrodes ; elle varie, toutes conditions égales d'ailleurs, dans de grandes proportions avec l'intensité et la nature du courant. En admettant 500 ohms pour la résistance du corps, on peut déduire que la résistance de deux surfaces de contact de 25-30 cm², mises en série, est de 7500 à 2700 ohms pour le courant continu et de 5000 à 1000 ohms pour le courant alternatif. En prenant la moyenne des valeurs les plus faibles obtenues sur six personnes soumises aux expériences, on obtient comme résistance du corps 4250 ohms pour le courant continu (courant moyen 16,6 milliampères) et 1640 ohms pour le courant alternatif (courant moyen 15,6 milliampères). On en déduit pour la résistance de contact de la peau 50 000 ohms par cm² pour le courant continu et 15 000 ohms pour le courant alternatif. Le fait que le courant continu rencontre une résistance trois fois plus grande que l'alternatif, peut être attribué à l'oxydation qui se produit à l'anode, et qui peut d'ailleurs aller jusqu'à la carbonisation de celle-ci.

La résistance de l'épiderme est bien plus élevée que celle du corps lui-même, la résistance totale sera donc à peu près inversement proportionnelle à la surface de contact.

D'après ces données, l'auteur calcule la résistance du corps d'un homme qui a toute la surface d'une de ses mains en contact avec un conducteur, et qui touche, du bout d'un doigt de son autre main, un second conducteur :

RÉSISTANCE :	Courant :	
	continu. Ohms.	alternatif. Ohms.
de contact de la première main (80 cm ²)	600	190
du corps	500	500
de contact de la seconde main (1 cm ²)	50 000	15 000
	51 100	15 700

Etudiant la résistance à un courant passant d'une main aux pieds, l'auteur a trouvé, en opérant sur un sol en ciment sec et propre, qu'entre les pieds et le sol elle variait de 50 000 à 200 000 ohms avec des chaussures de cuir bien sèches, et de 3000 à 5000 ohms avec des chaussures un peu humides. Il estime qu'il ne faut pas compter sur plus de 3000 ohms comme résistance de la chaussure sur un sol cimenté, dans l'état normal.

La résistance totale du corps sera dans ces conditions :

	Courant :	
	continu. Ohms.	alternatif. Ohms.
1. Surface de contact de la main : 1 cm ²	53 000	18 000
2. » » 10 cm ²	8 500	5 000
3. » » 80 cm ²	5 000	3 700

En admettant un courant de 25 milliampères comme la limite supportable, on en déduit les tensions dangereuses suivantes :

1 ^{er} cas	1300 volts continu,	400 volts alternatif.
2 ^e »	210 »	125 »
3 ^e »	125 »	95 »

¹ Voir Nos de juin et juillet 1904.

M. Kamerer examine ensuite dans quelles conditions se produisent les accidents : Les contacts entre deux conducteurs à des potentiels différents, très dangereux, sont assez rares ; ceux entre une installation et le sol beaucoup plus fréquents. Le fait que les installations sont en général isolées de la terre, n'est pas une condition de sécurité absolue, car il est rare que l'isolation soit sans défauts, et elle n'entre pas en ligne de compte avec des courants alternatifs, où les courants de capacité s'ajoutent à celui de perte à la terre. On a cherché à atténuer ces effets de capacité à l'Usine municipale des Halles de Paris, en augmentant l'impédance d'isolement du réseau alternatif par l'intercalation d'une self-induction entre les conducteurs et la terre ; le résultat n'est cependant pas suffisant pour écarter tout danger, et il faut donc considérer en pratique le cas où l'isolement de l'installation est nul ; c'est du reste le cas en général pour les réseaux de tramways et pour de nombreux réseaux alternatifs à trois fils.

L'auteur passe ensuite en revue les accidents mortels dus à des contacts électriques et en conclut qu'il faudrait, contrairement à l'avis de la plupart des pouvoirs publics, considérer comme la limite entre la haute et la basse tension 400 à 500 volts pour le courant continu et 200 à 250 volts pour le courant alternatif ; un accident mortel est en effet signalé avec un courant continu de 200 volts seulement, et un autre avec un courant alternatif de 110 volts.

Les législations des divers pays ont fixé cette limite à des valeurs très différentes, et une division en trois groupes, basse tension jusqu'à 250 volts, moyenne tension de 250 à 1500 ou 2000 volts, haute tension dès cette limite, correspondrait mieux aux emplois industriels actuels.

Examinant enfin les moyens de diminuer les dangers, M. Kamerer les classe en trois catégories :

1° Les précautions générales à observer pour le choix du matériel et le montage de l'installation (Isolation des conducteurs, protection mécanique des parties non isolées, disposition judicieuse des appareils, etc.).

2° Les dispositions et mesures de précaution à prévoir dès le montage de l'installation (Isolement du sol, protection des tableaux et appareils par des barrières isolées, mise à la terre des corps conducteurs voisins d'un circuit à haute tension).

3° Les précautions à prendre pendant l'exploitation, pour éviter les accidents, et les soins à donner aux personnes atteintes par le courant (manière de procéder aux travaux d'entretien et aux réparations pendant le service, etc.).

L'auteur décrit à ce propos le costume protecteur imaginé par M. le professeur Artemief, de Kiew, pour les personnes occupées dans les installations à haute tension. Ce costume, qui entoure tout le corps, y compris la tête, les mains et les pieds, a pour but de mettre directement à la terre l'installation avec laquelle il entre en contact ; il est constitué par un tissu métallique fin et souple, soutenu par un tissu ordinaire, sauf sur le visage. Sa résistance est de 0,01 ohm d'une extrémité à l'autre et laisse passer 200 ampères d'une façon continue ou 600 ampères momentanément ; la différence de potentiel entre extrémités est alors de 6 volts, c'est-à-dire inoffensive. Si un arc de 2 à 30 ampères se forme à la rupture du contact, il brûle le tissu métallique sans endommager l'autre. L'emploi de ce costume est, paraît-il, resté limité aux laboratoires électriques.

NÉCROLOGIE

† L. von Tetmajer.

Le professeur L. von Tetmajer, recteur de l'Ecole technique supérieure (Technische Hochschule) de Vienne, est décédé en cette ville dans la nuit du 30-31 janvier dernier, après une courte maladie. Fondateur du laboratoire d'essai des matériaux de l'Ecole polytechnique fédérale, ses brillants travaux dans le domaine de l'essai des matériaux lui ont acquis un nom universellement estimé ; la science et l'industrie suisses, lui conserve-

ront un souvenir très particulièrement reconnaissant pour tout ce qu'il a fait pour notre pays.

L. von Tetmajer, né en 1850, suivit les cours de l'Ecole polytechnique fédérale de 1868 à 1872, puis il fut attaché en qualité d'assistant à la Section des ingénieurs et travailla sous la direction de Culmann, Wild et Pestalozzi. En 1873 il est privat-docent pour l'enseignement de la statique, et professeur honoraire en 1878. Sa nomination comme professeur ordinaire en 1881, après la mort de Culmann, fut le début de son immense activité dans le domaine de la résistance des matériaux. C'est à ses efforts constants que l'on doit la fondation à cette époque du laboratoire d'essai des matériaux de l'Ecole polytechnique fédérale. En 1901 il fut appelé comme professeur à l'Ecole technique supérieure de Vienne et en avait été élu recteur l'automne dernier.

Parmi les nombreux travaux dont il fut l'auteur, mentionnons ses publications sur « la mécanique appliquée aux constructions » (Die Baumechanik), sur la « construction des toitures », sur les « efforts extérieurs et intérieurs dans les poutres statiquement déterminées », ses « leçons sur l'élasticité et la résistance des matériaux appliquées (Die Angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre auf Grund der Erfahrung), qui sont devenues classiques. Les « Communications du laboratoire pour l'essai des matériaux de construction de l'Ecole polytechnique fédérale » renferment dans 9 volumes les résultats des multiples recherches auxquelles il a consacré, à Zurich, 20 ans de son activité, en particulier celles sur les fers et les liants hydrauliques.

La grande estime que le monde scientifique avait pour le professeur Tetmajer a trouvé son expression au premier congrès pour l'unification des méthodes d'essai des matériaux, à Zurich en 1895, où il fut à l'unanimité nommé président de l'Association internationale qui venait d'être fondée. Confirmé dans cette charge aux congrès de Stockholm en 1897 et de Budapest en 1901, il avait, lors de la dernière séance du Comité de l'Association, en janvier 1905, manifesté le désir de quitter la charge de président et ce n'est qu'à la demande générale qu'il s'était décidé de ne pas donner sa démission avant le prochain congrès, qui doit avoir lieu cette année à Bruxelles ou à Liège.

Les anciens élèves du professeur Tetmajer, avec lesquels il aimait à entretenir de bonnes relations, et tous ceux qui sont entrés en rapport avec lui, soit par des relations d'affaires soit par l'étude de ses publications, regretteront profondément de voir partir dans la force de l'âge un homme aussi distingué et aussi estimé.

SOCIÉTÉS

Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes.

Assemblée générale statutaire du 15 janvier 1905.

La Société fribourgeoise des ingénieurs et architectes a tenu son assemblée générale statutaire le 15 janvier dernier, à 10 h. du matin, à l'hôtel du Faucon, sous la présidence de M. Am. Gremaud, ingénieur cantonal, président.

En voici l'ordre du jour :

I. A 10 h. du matin, séance, comprenant les tractanda suivants :

1° Rapport du président sur la marche de la Société en 1904 ; — 2° Reddition des comptes, rapport du caissier et des vérificateurs des comptes ; — 3° Rapport sur « Fribourg artistique à travers les âges » ; — 4° Admissions et démissions ; — 5° Nomination des membres du bureau ; — 6° Fixation de la cotisation annuelle ; — 7° Revision des statuts ; — 8° 25^{me} anniversaire de la fondation de la Société ; — 9° Travaux et courses ; — 10° Divers.

II. A 12 1/2 h. : Banquet.

III. Eventuellement, course en ville, conformément à un programme spécial qui sera arrêté au banquet.

La réunion de cette année avait un caractère spécialement important à cause de la revision de nos statuts et de l'organi-