

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
<b>Band:</b>	6 (1880)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Remarque sur les calculs relatifs au règlement du niveau du Lac Léman
<b>Autor:</b>	Achard, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-7751">https://doi.org/10.5169/seals-7751</a>

### 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:** 12.01.2026

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

Les Compagnies du *Nord* et de l'*Ouest* versent à la *Caisse de la vieillesse de l'Etat*<sup>1</sup>, au compte individuel de leurs agents commissionnés, le montant des retenues opérées sur les traitements — la Caisse des retraites de la Compagnie se bornant à parfaire les pensions, soit la différence en moins résultant de l'application de la formule de retraite.

Les agents de la Compagnie de l'*Est* sont copropriétaires du capital de la Caisse et chaque part représentative de propriété à constituer en rente viagère est évaluée à la liquidation de la retraite de l'agent à pensionner.

La Compagnie d'*Orléans* liquide ses pensions par l'intermédiaire de la *Caisse de la vieillesse de l'Etat*. Le titulaire de la retraite bénéficie exclusivement de la rente correspondant aux sommes retenues versées à son nom par la Compagnie, sans qu'il lui soit appliquée de formule de retraite.

Le service des retraites de la compagnie du *Nord* n'est pas l'objet d'une gestion distincte, ses opérations sont englobées dans la comptabilité générale de l'exploitation et les pensions portées chaque année à la charge de l'exercice.

Quelques Compagnies possèdent une Caisse richement dotée (celle de l'*Ouest* en particulier), et l'on prévoit le moment où les arrérages de leurs fonds, augmentés des versements de la Compagnie, suffiront à assurer le service des pensions en supprimant entièrement la part contributive du personnel.

Suivant les Compagnies, les retenues opérées sur les traitements des agents démissionnaires avant d'avoir atteint les limites d'âge et du service sont soit acquises à ceux-ci, soit reversibles à la masse.

Au point de vue des limites d'âge et de service, il est à remarquer que quelques Compagnies classent dans le Service actif exclusivement le personnel itinérant des Services techniques de l'Exploitation, tandis que d'autres Compagnies lui attribuent en outre tout ou partie du personnel des bureaux attachés à ces Services.

---

NOTICE SUR L'APPAREIL J.-U. SCHWARZ  
POUR LA MANŒUVRE DES CHASSIS BASCULANTS (B. S. G. D. G.)  
par M. W. GRENIER, ingénieur.

Les divers procédés employés jusqu'à ce jour pour la manœuvre des châssis basculant sur charnière horizontale sont tous entachés de défauts plus ou moins sérieux, qui rendent l'emploi de ce genre de châssis très difficile, sinon inadmissible, dans une foule de cas, en particulier quand la hauteur à laquelle ils se trouvent les rend absolument inaccessibles.

Préoccupé de cette question, M. J.-U. Schwarz, maître serrurier à Lausanne, a imaginé récemment un mécanisme à la fois robuste, simple et d'un fonctionnement assuré, qui permet d'ouvrir et de fermer les châssis mobiles à charnière horizontale, quel que soit leur niveau.

Le trait saillant de l'invention de M. Schwarz est l'idée de transporter le point d'application de la force en dehors du plan

<sup>1</sup> La *Caisse de la vieillesse de l'Etat* est une institution d'utilité publique tenant le milieu entre une Caisse d'épargne et une Caisse d'assurance populaire. Les sommes versées sont aliénées et servent à constituer aux déposants une rente fixe, simple ou différée, lorsqu'ils ont atteint un âge déterminé.

du châssis, ce qu'il obtient pratiquement en reliant par une petite bielle l'extrémité supérieure d'une tringle verticale, que la main soulève ou abaisse, avec le sommet d'une équerre fixée au cadre du châssis et perpendiculaire au plan de ce dernier. Il résulte en effet de cette disposition que l'effort vertical produit au bas de la tringle donne naissance dans le haut à une composante horizontale dont l'effet est d'appliquer fortement le châssis dans ses battues et d'en assurer ainsi la fermeture hermétique, quelle que soit d'ailleurs la longueur de la tringle.

Les figures de la planche I représentent l'une des formes sous lesquelles M. Schwarz construit son appareil de manœuvre.

Comme on le voit, la poignée inférieure ne fait qu'une très légère saillie sur l'encadrement de la fenêtre, permettant ainsi l'adaptation de ce système aux fenêtres à volets intérieurs ; le châssis mobile peut être arrêté à un degré quelconque d'ouverture, grâce aux nombreux crans de la crémaillère dans laquelle s'engage l'extrémité inférieure de la tringle verticale.

Le même mécanisme est applicable dans les cas où la charnière est placée au haut du châssis, comme aussi dans ceux où ce dernier pivote sur un axe horizontal fixé en son milieu.

Dans tous ces divers cas, la fermeture est assurée et l'appareil de manœuvre présente sur les systèmes employés jusqu'ici l'avantage très réel d'être entièrement composé d'organes résistants et n'exigeant qu'un entretien insignifiant, quelques gouttes d'huile de temps à autre.

La Société vaudoise des ingénieurs et des architectes, à laquelle M. Schwarz a présenté, dans l'une de ses dernières séances, un petit modèle de son appareil, a reconnu à cette invention une valeur sérieuse et pratique ; nous ne doutons pas de notre côté qu'elle ne se répande promptement, vu l'importance de la lacune qu'elle est venue combler.

Ajoutons en terminant que les nombreuses applications que M. Schwarz a déjà faites de son système à Lausanne ont pleinement satisfait les architectes et les propriétaires qui en ont tenté l'essai.

---

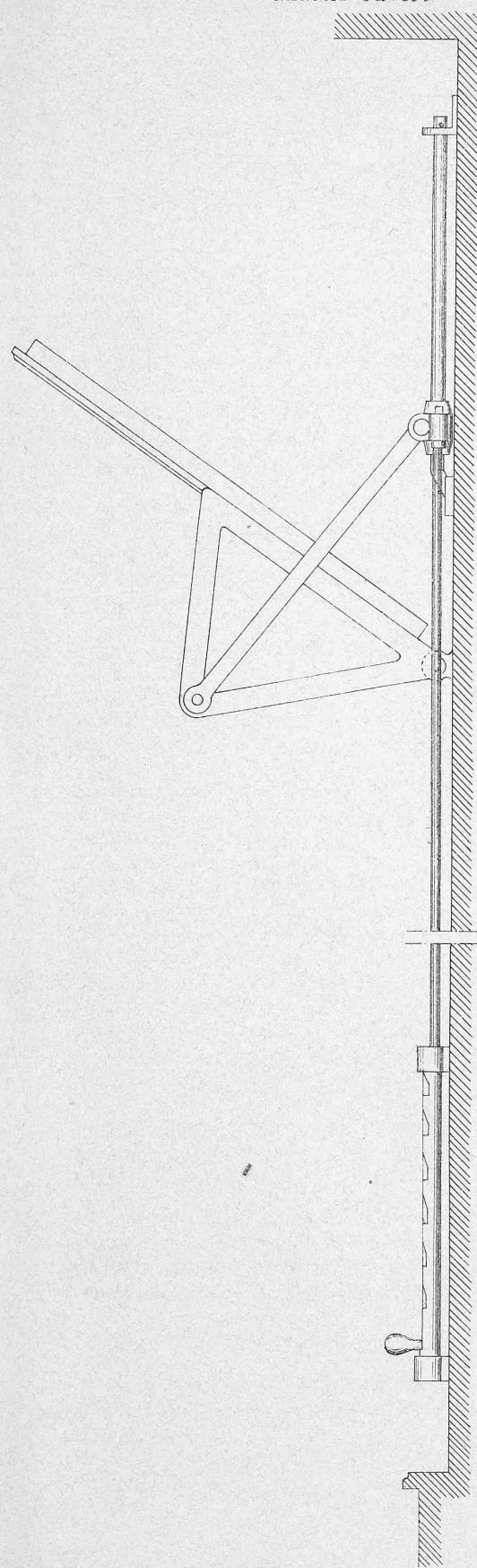
REMARQUE SUR LES CALCULS  
RELATIFS AU RÈGLEMENT DU NIVEAU DU LAC LÉMAN  
par M. A. ACHARD, ingénieur, à Genève.

Nous avons précédemment exposé dans ce Bulletin (année 1876, N° 3) la méthode employée par MM. Pestalozzi et Legler, dans leur travail sur la question du niveau des eaux du lac Léman. Ainsi qu'on a pu s'en rendre compte, ils se sont proposé d'évaluer les effets du mode de règlement qu'ils recommandaient, en comparant les niveaux réels du lac pendant une année antérieure avec les niveaux hypothétiques qui auraient été réalisés pendant cette même année si leur projet de règlement avait été déjà exécuté. Ils étaient ainsi obligés de se baser sur des entrées identiques, jour pour jour, avec celles de l'année sur laquelle portait cette comparaison rétrospective, et, comme cet élément varie d'un jour à l'autre, il leur fallait cheminer jour par jour dans leur calcul, sans pouvoir embrasser à la fois une durée plus longue. L'objectif qu'ils poursuivaient ne leur permettait donc pas d'échapper aux longueurs de la méthode que nous avons décrite et qui pouvait seule les y conduire.

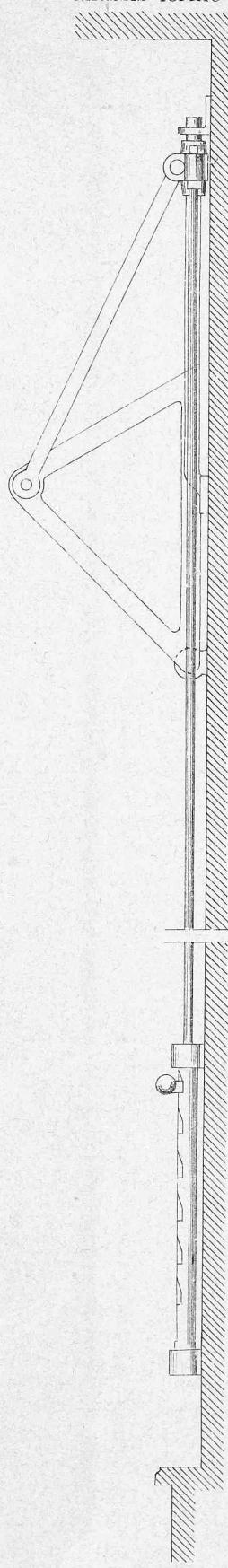
Mais les années se suivent et ne se ressemblent pas. Il y en a

**Appareil J. U. SCHWARZ** (bréveté s. g. d. g.)  
POUR LA MANŒUVRE DES CHÂSSIS BASCULANTS

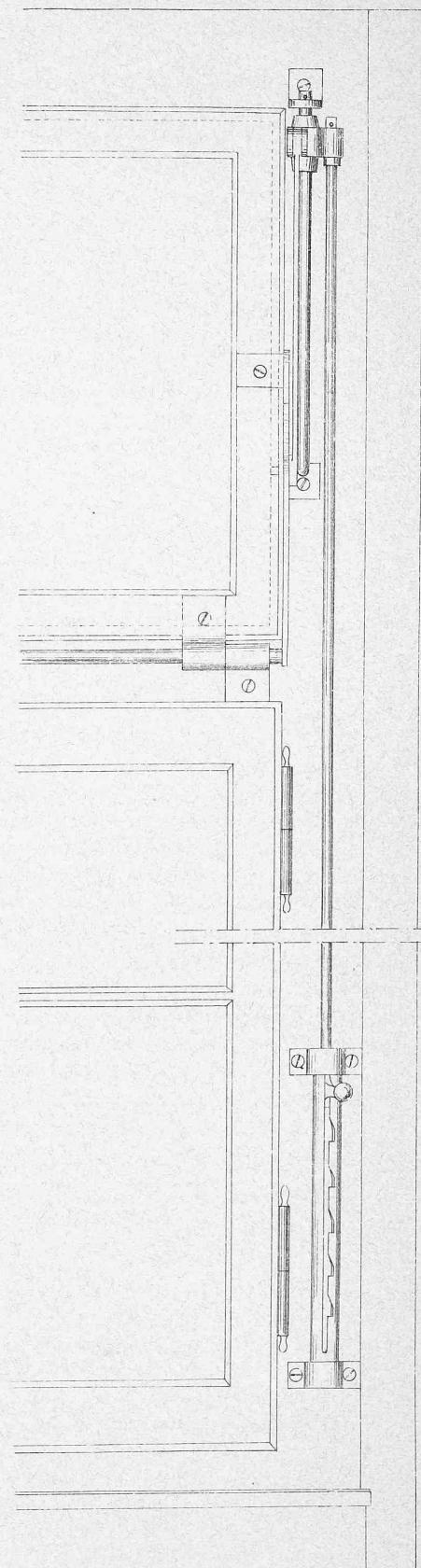
Châssis ouvert



Châssis fermé



Vue de face



**Seite / page**

6(3)

**leer / vide /  
blank**

où les apports reçus par le lac sont plus grands que dans l'année 1874, pour laquelle cette comparaison a été effectuée ; il y en a d'autres où ils sont moindres. Aussi, pour juger de l'efficacité d'un projet de règlement, quel qu'il soit, et pour se rendre compte des différences qui pourraient être nécessaires d'une année à l'autre dans les détails de son application, il est utile d'envisager des apports fictifs variant entre des limites plus ou moins écartées. Une fois que la question se pose ainsi, il n'y a plus lieu de supposer que ces apports varient d'un jour à l'autre, attendu que ces variations n'obéissent à aucune loi fixe, et on ne peut pas envisager autre chose qu'une valeur moyenne applicable à un nombre plus ou moins grand de jours consécutifs. Le motif qui impose la méthode laborieuse dont nous avons parlé n'existant plus, on peut en chercher une qui soit plus expéditive. Ce sont les principes très simples de cette méthode que nous nous proposons d'indiquer.

Appelons  $A$  l'apport en mètres cubes que le lac reçoit par seconde,  $V$  le volume par seconde qui s'écoule par le Rhône et  $y$  la cote de la surface de l'eau au-dessous du repère du Niton. La variation de niveau  $dy$  qui a lieu dans l'élément de temps  $dt$ , par le fait d'un écart  $A - V$  entre l'apport et la sortie, est :

$$- dy = m(A - V) dt,$$

$m$  étant une constante. Le signe  $-$  qui affecte  $dy$  provient de ce que  $y$  diminue quand la différence  $A - V$  est positive, c'est-à-dire quand elle représente un emmagasinement. La valeur de la constante  $m$  dépend de la superficie du lac et en outre des unités adoptées pour exprimer  $y$  et  $t$ . La superficie du lac est, comme on sait, telle qu'un écart constant de  $66^{m^3},88$  entre l'entrée et la sortie produit au bout de 24 heures une variation de niveau de 1 centimètre. Si donc on exprime  $y$  en mètres et  $t$  en jours de 24 heures, on aura  $0,01 = m \times 66,88$ , d'où  $m = 0,00014952$ .

Le calcul serait tout simple si on pouvait supposer  $V$  constant pendant toute la durée pour laquelle on envisage  $A$  comme constant. Mais en général  $V$  est une fonction de  $y$  que nous désignerons généralement par  $F(y)$ , et qui demeure la même pour un projet de règlement donné tant qu'on n'apporte aucun changement artificiel aux conditions de l'écoulement (par exemple, tant qu'on ne modifie pas le degré d'ouverture du barrage mobile, s'il y en a un à la sortie). On aura alors, en désignant par  $y_0$  la valeur de  $y$  pour  $t = 0$  :

$$mt = \int_{y}^{y_0} \frac{dy}{A - F(y)}$$

Il va sans dire que la fonction  $F(y)$  n'est point l'expression d'une loi naturelle, mais qu'elle est purement empirique. La question à résoudre, savoir : trouver la variation de niveau qui a lieu au bout d'un certain nombre de jours, en admettant que l'apport par seconde demeure constant et que la sortie ne subisse pas d'autres variations que celles qui dépendent du niveau, ne peut, comme on voit, être résolue que si on peut intégrer  $\frac{dy}{A - F(y)}$ .

Il serait oiseux, croyons-nous, de rechercher les formes que la fonction empirique  $F(y)$  peut revêtir pour que cette condition soit remplie. Mais quelle qu'en soit la forme, si la ligne qu'elle exprime a une courbure assez peu accentuée pour pouvoir, dans la partie comprise entre certaines valeurs de  $y$ , se rapprocher

beaucoup de la tangente au point milieu de cette partie ou de la corde qui en joint les deux points extrêmes, on pourra rendre l'intégration possible en substituant à  $F(y)$  la fonction linéaire de  $y$  qui exprime cette tangente ou cette corde, et alors le problème pourra être résolu, à condition que les valeurs extrêmes de  $y$  ne sortent pas des limites entre lesquelles cette fonction linéaire est admissible. On pourra même peut-être diviser l'échelle des variations de  $y$  en plusieurs parties pour chacune desquelles on substituera à la courbe une droite différente, c'est-à-dire pour chacune desquelles on attribuera des valeurs différentes aux constantes de la fonction linéaire.

Ce qui nous confirme dans la pensée que ce mode de calcul pourrait être utilisé dans beaucoup de cas, c'est qu'une étude approfondie de deux modes de règlement déterminés nous a montré que la loi liant la sortie  $V$  à la cote  $y$ , dans l'hypothèse du barrage entièrement ouvert, pourrait s'exprimer dans ces deux cas avec une exactitude presque parfaite par la relation linéaire :

$$V = \beta - \alpha y$$

$\beta$  et  $\alpha$  étant des constantes, et que cette relation serait vraie non seulement entre des limites de  $y$  très rapprochées, mais entre des limites qui comprendraient précisément toute la partie de l'échelle dans laquelle il serait à désirer de circonscrire les variations du niveau du lac.

Si l'on substitue cette valeur à  $V$ , l'intégration devient facile et donne, en désignant, suivant l'usage, par  $e = 2,71828\dots$  la base des logarithmes naturels :

$$e^{\frac{\alpha mt}{A - \beta + \alpha y}} = \frac{A - \beta + \alpha y_0}{A - \beta + \alpha y}$$

équation qui permet de résoudre sans difficulté la question que nous avons indiquée et celles qui s'y rattachent directement, dans les limites où l'usage de la relation  $V = \beta - \alpha y$  avec les mêmes constantes  $\beta$  et  $\alpha$  est permis.

## ÉTUDE SCIENTIFIQUE

### DES TREMBLEMENTS DE TERRE

Par l'intermédiaire de M. le prof. Dr F.-A. Forel, à Morges, et à la demande d'une commission désignée par la Société helvétique des sciences naturelles, nous reproduisons ci-dessous un appel adressé au public suisse dans le but d'étudier tous les phénomènes des tremblements de terre.

Cet appel est accompagné d'une notice intitulée : *Des tremblements de terre et leur étude scientifique*, par M. Albert Heim, professeur à Zurich ; cette notice est déposée dans la bibliothèque de notre société.

*A la rédaction du Bulletin des ingénieurs et des architectes à Lausanne.*

Monsieur le rédacteur,

La Société helvétique des sciences naturelles a chargé une commission de faire des recherches sur les tremblements de terre, notamment en ce qui concerne le territoire suisse et les contrées avoisinantes.

Pour accomplir sa tâche, cette commission doit chercher à s'assurer le concours de toutes les personnes qui prennent intérêt aux choses de la nature. Les mensurations faites à l'aide d'appareils plus ou moins compliqués ne sont pas la seule chose importante ; ce qu'il faut surtout, ce sont des observations aussi