

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
<b>Band:</b>	5 (1879)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Notice sur les régulateurs de vitesse des hydromoteurs: nouveau régulateur de vitesse breveté S.G.D.F. de MM. Sambuc et Schlaepfer, mécaniciens
<b>Autor:</b>	Sambuc, M.J.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-6898">https://doi.org/10.5169/seals-6898</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:** 20.02.2026

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

NOTICE SUR LES RÉGULATEURS DE VITESSE  
DES HYDROMOTEURS

NOUVEAU RÉGULATEUR DE VITESSE BRÉVETÉ S. G. D. G.  
DE MM. SAMBUC ET SCHLÄEPFER, MÉCANICIENS  
par M. J. SAMBUC, ingénieur.

Jusqu'à présent on n'avait pas pu appliquer de *régulateurs de vitesse* aux hydromoteurs, ou du moins on n'avait pu le faire que dans des cas tout à fait spéciaux, à cause du prix relativement élevé des seuls connus, à savoir de ceux à pendule conique, et de la difficulté que présente leur application aux moteurs hydrauliques.

Ces rares applications, dues à M. A. Schmid, l'inventeur des hydromoteurs, consistent en un pendule conique actionnant une espèce de papillon équilibré *pp'* ou plutôt de robinet à biseau, où l'eau arrive à la fois de deux côtés diamétralement opposés. (Voy. fig. 1.) La tige centrale seule traverse la boîte du robinet par le moyen de deux boîtes à étoupes.

Ce robinet construit dans les ateliers de M. Schmid, manœuvre avec la plus grande facilité à toutes pressions, pourvu que l'eau soit propre, mais le moindre grain de sable l'enraye et donne lieu à des retards et quelquefois à des suppressions complètes dans la régularisation. Ce régulateur coûte de 250 à 350 fr. avec son pendule.

En 1876 M. Bossard de Zurich, d'un côté, et MM. Sambuc et Schlaepfer, mécaniciens à Lausanne, de l'autre, eurent en même temps l'idée de régulariser les moteurs hydrauliques en utilisant les variations (accroissement et diminution) que subit la pression de l'eau dans le moteur, quand la résistance que celui-ci doit vaincre varie.

En effet, suivant la loi de l'écoulement des liquides, la pression de l'eau qui traverse le robinet d'admission varie *en raison inverse de sa vitesse d'écoulement*; or cette vitesse est d'autant plus grande, *pour la même vitesse du moteur*, que le robinet est plus fermé et le robinet est d'autant plus fermé que la résistance que le moteur a à vaincre est plus faible; ou pour une ouverture de robinet constante, la vitesse du moteur s'accroît en raison inverse de la résistance qu'il a à vaincre, de manière à donner un plus grand débit d'eau à travers la même ouverture, jusqu'à ce que, la vitesse d'écoulement de l'eau croissant en raison directe de la vitesse du moteur, sa pression tombe d'une quantité équivalente et rétablisse l'équilibre.

C'est cette *variation de pression de l'eau en raison inverse de la vitesse du moteur* que M. Bossard d'un côté et MM. Sambuc et Schlaepfer de l'autre eurent l'idée d'utiliser, pour établir un robinet d'admission *automatique*, ou plutôt une sorte de soupape équilibrée, se fermant proportionnellement à la *différence de pression* qui existe entre l'eau d'amont et l'eau d'aval.

La première idée qui leur vint à tous deux, pour réaliser cela, fut de rendre une portion de la paroi du tuyau d'arrivée de l'eau mobile et de lui donner la forme d'un piston obturateur (voy. fig. 2) attaché à un ressort qu'on règle à volonté. Quand la pression dans le moteur diminue par suite de l'augmentation de sa vitesse, l'obturateur s'enfonce sous l'action du ressort et intercepte le passage de l'eau; quand au contraire la pression dans le moteur augmente par suite d'une augmentation

de charge qui ralentit sa marche, l'obturateur remonte et donne issue à l'eau motrice.

En pratique ces régulateurs ne se montrèrent pas aussi avantageux qu'on pouvait l'espérer: l'énorme pression à laquelle le ressort devait faire équilibre nécessitait l'emploi de ressorts très énergiques et par suite raides et difficiles à régler. Leur jeu était très restreint et avait une tendance à diminuer avec le temps. Enfin l'obturateur devait passer à travers une boîte à étoupe suffisamment serrée pour ne pas laisser filtrer l'eau à une pression souvent élevée, ce qui donnait lieu à des frottements variables qui modifiaient la marche du régulateur.

Le régulateur pour lequel MM. Sambuc et Schlaepfer sont brevetés en France et à l'étranger consiste en un petit piston obturateur *a* placé complètement dans l'intérieur du tuyau sur le parcours de l'eau au moment où elle va pénétrer dans le moteur, et qui est équilibré par un contre-poids *P*. (Voy. fig. 3 et 4.)

Quand la pression est la même en *b* et en *c*, le piston n'opère aucune traction sur le point d'attache *d* de sa tige, articulée au levier du contre poids, et par conséquent ce dernier occupe la position *P'* et le piston *a* la position *a'*. Si au contraire la pression *c* (la pression *b* étant supposée constante) vient à diminuer, le piston *a* sera entraîné dans le sens de la flèche avec une force égale à la *différence* des pressions *b* et *c* multipliées par la section du dit piston. Celui-ci s'enfoncera donc de plus en plus dans la partie du tuyau *c*, alésée exactement à son diamètre, en entraînant le contre poids de *P'* en *P*, jusqu'à ce qu'il y ait de nouveau équilibre.

Si maintenant l'on suppose le piston *a* creux et ses parois percées de lumières, *calculées de manière à ce que leur section ouverte, c'est-à-dire non recouverte par les parois du cylindre c, croisse en raison inverse de la vitesse d'écoulement de l'eau*, soit de la racine carrée de la pression *b—c* correspondante, il est évident que quelle que soit la position qu'occupent le piston *a* et son contre poids *P*, *le volume de l'eau qui traversera ces lumières en une seconde sera constant*, et que par conséquent *la vitesse du moteur sera constante*.

Pour obtenir ce résultat, c'est-à-dire pour que la section de la partie non recouverte des lumières croisse en raison inverse de la racine carrée de la pression *b—c*, il suffit de remarquer que cette pression *b—c* sur la surface du piston *a* est indiquée, dans chaque position du dit piston, par le moment du contre poids *P* qui lui fait équilibre. Cette pression étant donc connue, on en déduit la *vitesse d'écoulement correspondante de l'eau* par la formule  $\sqrt{2g(b-c)}$ . Cette vitesse d'écoulement étant connue à son tour on en déduit la surface ou la section des lumières qui doit rester ouverte pour laisser passer le *volume constant connu de l'eau*, en divisant ce volume par cette vitesse.

Les sections successives des lumières correspondant à chaque position du piston étant ainsi déterminées, on détermine leur largeur en chaque point de leur longueur, en divisant la différence entre deux sections successives par la longueur partielle correspondante.

Pour déterminer le poids du contre poids *P*, il faut lui admettre une certaine position limite, correspondant à la différence de pression *b—c maxima*, soit à la pression *b* si l'on suppose *c = 0*, ce qui est une limite théorique. — Supposons qu'on admette dans ce cas l'angle *POP'* égal à  $50^\circ$ , on déterminera *P* par

l'équation :  $P \times \sin 50^\circ = b \times \cos 50^\circ$ ,  $b$  étant connu et égal à la pression de la canalisation. Soit  $V$  le volume constant de l'eau, la section correspondante des lumières pour cette position ex-

V  
trême de fermeture du piston sera égale à  $\sqrt{2gb}$ .

La limite opposée de la course du piston est déterminée par la position verticale du contre-poids  $P'$ , qui correspond à la pression  $b-c=0$ . Mais comme alors la vitesse d'écoulement du fluide moteur à travers les lumières serait nulle, cette position ne pourra non plus être atteinte complètement, et il y aura constamment une petite différence de pression de 2 à 4<sup>m</sup> entre  $b$  et  $c$ , qui constituera ce qu'on appelle une perte de charge.

Ce régulateur présente sur les précédents l'avantage d'une parfaite sécurité de fonctionnement: 1<sup>o</sup> parce que chaque position du piston obturateur est déterminée exactement et mathématiquement par une *différence de pression égale au moment du contre-poids  $P$  dans sa position correspondante*, et que par suite cette différence de pression est facile à calculer. Cela permet de calculer les lumières pratiquées dans les parois de ce piston, de manière que leur section ouverte soit toujours inversement proportionnelle à la racine carrée de cette différence de pression, à laquelle est dû l'écoulement de l'eau à travers ces lumières, soit inversement proportionnelle à la *vitesse de l'eau, et obtenir ainsi un volume ou un débit d'eau constant, par suite une vitesse constante du moteur*; 2<sup>o</sup> parce que le piston

n'est plus influencé par la pression *absolue* de l'eau, mais par la *différence* entre la pression d'amont et celle daval, il peut être placé complètement dans l'intérieur du tuyau, et n'est plus équilibré à l'extérieur que par l'intermédiaire d'une faible tige, soumise seulement à la traction et qui donne très peu de frottement dans sa boîte à étoupes.

L'expérience prouve en effet que ce régulateur fonctionne avec la plus grande exactitude.

Lausanne, le 26 mai 1879.

#### ABAISSEMENT DES EAUX DU LAC DE CONSTANCE

Le Conseil fédéral suisse vient de communiquer à tous les Cantons la reproduction des travaux techniques faits de concert avec le Gouvernement badois pour l'abaissement des eaux du lac de Constance et le changement qui en résultera pour le régime du Rhin dans son cours inférieur.

Ce travail a une grande valeur scientifique et est de nature à intéresser à un haut degré les riverains du lac Léman. Il contient des renseignements très importants sur la loi de la répartition de vitesse dans la section d'écoulement des cours d'eau et sur l'application de diverses formules d'hydraulique.

Nous espérons pouvoir en rendre compte dans un prochain Bulletin.

En vente chez Georges Bridel éditeur à Lausanne.

(*Envoi franco contre remboursement.*)

## LES CHEMINS DE FER DE LA SUISSE OCCIDENTALE

AU POINT DE VUE SPÉCIAL DE LA CONSTRUCTION

NOTICE HISTORIQUE, STATISTIQUE ET DESCRIPTIVE

PAR J. MEYER

ingénieur en chef de la construction des chemins de fer de la Suisse occidentale.

1 vol. in-8. — Prix : 3 francs.

Carnet de nivellation à l'usage des ingénieurs, conducteurs de travaux, entrepreneurs et draineurs, 3 <sup>e</sup> édition. — 1 vol. in-8, relié toile . . . . .	1 fr. 50
Éléments de calcul approximatif, par Ch. RUCHONNET. 2 <sup>e</sup> édition augmentée. — 1 vol. in-8 . . .	1 fr. 50
Exposition géométrique des propriétés générales des courbes, par Ch. RUCHONNET. 3 <sup>e</sup> édition augmentée et en partie refondue. — 1 vol. in-8 . . . . .	4 fr.
Les chemins de fer suisses et les passages des Alpes, par Ed. TALLICHET. — 1 vol. in-8 . . .	4 fr.
La lunette d'approche. Exposition populaire de la théorie, de l'histoire et des usages de cet instrument, par H. RAPIN. — 1 vol. in-12, avec 11 planches lithographiées contenant 63 figures . . . .	4 fr. 50
Notice sur la correction du Rhin en Suisse, par W. FRAISSE. — In-4, avec 4 planches . . . .	3 fr.
Dictionnaire biographique des Genevois et des Vaudois, par A. DE MONTET. — 2 vol. in-8 . . .	14 fr.

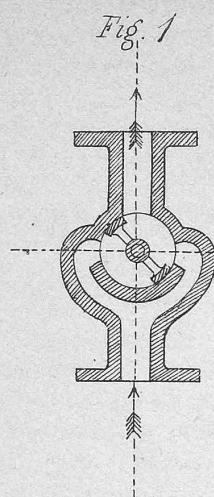


Fig. 2.

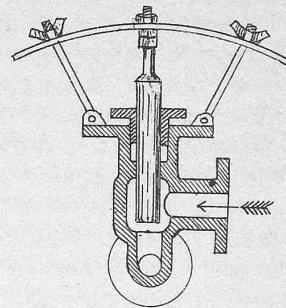


Fig. 3.

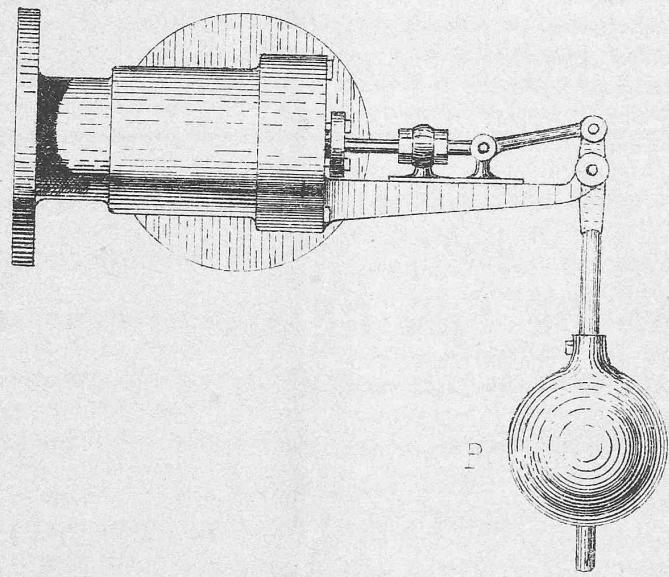


Fig. 4

