

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 77 (1951)

Heft: 16

Artikel: Esquisse d'une petite calculatrice technique

Autor: Zurlinden, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-58158>

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: 24.01.2026

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

5. Sans entrer dans des détails, mentionnons encore des phénomènes provenant de certaines *particularités des appuis de poutres*, qui se propagent jusqu'aux bases des fondations de culées et de piles et qui se retrouvent en principe également aux bases de murs de soutènement. A chaque appui se produisent nécessairement des efforts horizontaux, dus à des frictions provenant de la déformation des poutres et des effets de la température. Ces efforts de friction, combinés aux réactions des poutres, provoquent des résultantes obliques. Si celles-ci passent en dehors du noyau central des surfaces d'assise des plaques d'appui ou de leur sommier, inévitablement se développent dans ces surfaces des tractions aux arêtes les plus éloignées du lieu de passage de la résultante ; cela signifie dislocation de ces éléments de construction, à quoi on ne peut remédier efficacement que par un déplacement convenable des plaques d'appui et des sommiers, après avoir soulevé passagèrement le pont : opérations toujours délicates et coûteuses.

6. Lorsque cette excentricité d'une résultante apparaît sur sur les *bases de fondation*, ce sont alors les particularités des terrains de fondation qui interviennent. Au risque d'éveiller une opposition de la part des spécialistes dans le domaine des résistances des terres, on doit prétendre, d'après nos innombrables observations, que tout terrain qui n'est pas du roc est plastique. Une résultante, excentrique par rapport au milieu de la base de fondation — tout en se maintenant à l'intérieur du noyau central — produit des pressions inégales aux arêtes. Nous avons vu des cas où, même en présence d'un demi à un kg/cm^2 de différence de pression, il en résultait un pivotement de tout le massif sur sa base de fondation, donc déplacements horizontaux des têtes de ces massifs, avec des conséquences toujours très coûteuses si l'on doit arrêter ces mouvements. Ne sachant pas si la science géotechnique permet de se prononcer exactement sur la grandeur et la durée des déformations plastiques sous des pressions déterminées et constantes, nous ne voyons qu'un seul moyen d'arrêter les pivotements de massifs de piles, de culées et de murs de soutènement : concevoir leurs bases de fondation — bien entendu, ces *bases* seulement — de manière à ce que la résultante, déduite des charges permanentes, passe par le milieu de ces bases. Là encore — à mon humble avis — la

lumière dans la question de plasticité des terres, bien plus nécessaire qu'on le croit en général, ne peut jaillir que d'observations de longue durée sur ouvrages existants.

7. Enfin, il y aurait encore des problèmes extrêmement séduisants du *domaine du béton armé* à signaler et à commenter. Mais, étant taxé plutôt de représentant des constructions en bois et métalliques, j'ai le courage de m'en abstenir en ce jour. Néanmoins, rappelant le cas des planchers et de poutres presque toujours encastrés aux appuis, auquel il a été fait allusion au début de cette conférence, je me contenterai de mentionner que, dans le *Bulletin technique de la Suisse romande* — n° 5, du 10 mars 1915 — a paru un article sur la manière de procéder pour déterminer pratiquement le degré d'encaissement de constructions en béton armé. Dans cette publication fut particulièrement relevée l'importance de la variation du moment d'inertie d'un plancher nervuré — ce qui veut dire d'une poutre de section en « T » — dans la détermination, par auscultation, des encastrements. La variation ici en jeu provient du fait qu'aux appuis l'efficacité de la dalle est diminuée, parce qu'elle est soumise en ces lieux à des tractions qui, à partir d'un point voisin des sections à moments nuls, vont en augmentant jusqu'aux appuis. Je ne sais absolument pas si la loi de cette variation a été trouvée jusqu'à ce jour.

* * *

Après avoir essayé de mettre en évidence des notions qui ne sont, malheureusement, que relativement peu répandues, mais dont il a été fait état dans mes cours d'une manière assez poussée — je le répète, dans l'intention d'ouvrir les yeux aux étudiants dans la mesure du possible — vous comprendrez mon sentiment de gratitude vis-à-vis de notre Ecole polytechnique, pour avoir été mis au bénéfice d'un professorat assez important, et d'avoir pu le développer dans l'esprit de liberté défini au début de cette allocution.

Et enfin, Messieurs les étudiants, j'espère vivement que vous vous souviendrez toujours de ce que j'appris durant mes quelque cinquante ans de pratique professionnelle : que toute sa vie on est apprendi, notamment dans le vaste domaine technique.

Esquisse d'une petite calculatrice technique

par R. ZURLINDEN, ingénieur

Le problème. — Les défauts de la règle à calcul sont bien connus : la règle n'additionne pas, il faut donc additionner mentalement ou recourir à une additionneuse distincte (ce qui implique de redoutables transferts de résultats intermédiaires) ; elle ne tient pas compte des positions des virgules, d'où calcul de tête et continual risque d'erreurs ; elle oblige à observer de fines graduations irrégulières, d'où fatigue, nouvelle source d'erreurs, difficulté d'initier les personnes dénuées de formation technique, etc.

Ses avantages sont évidents : bas prix, encombrement minime.

Les considérations qui vont suivre se réfèrent à une catégorie particulière et cependant très nombreuse d'usagers de la règle à calcul : les calculateurs des bureaux techniques. Aux yeux de ces personnes prennent des qualités que la règle n'offre pas : *commodité des calculs et sûreté des résultats*.

Une calculatrice de table légère et de prix raisonnable, faisant, outre les opérations de la règle, l'addition algébrique et le « calcul des virgules », plus rapide si possible, et libérée des autres graves inconvénients signalés au début, répondrait donc à un besoin impérial. Une annuité d'amortissement élevée serait aisément justifiée par le fort taux d'utilisation caractérisant l'emploi dans les bureaux de calcul. Et l'on renoncerait sans peine à l'extrême « portativité » de la règle, puisque le travail considéré ici s'effectue pratiquement en lieu fixe.

La solution externe. — Une telle machine est-elle concevable du point de vue psychotechnique ? Cette question est fondamentale, car le mécanisme calculateur le plus raffiné manque son but s'il fait abstraction des données humaines.

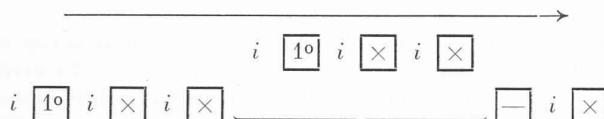
Il semble bien que la réponse soit affirmative. Le système de commandes représenté par le dessin ci-joint, par exemple,

doit permettre à l'opérateur de dominer sa machine avec toute l'économie de gestes et tout l'automatisme désirés.

Pour calculer, par exemple, l'expression

$$(504,7 \times 29 \times 115 - 412 \times 8,3 \times 70) 0,00000785^1$$

on enregistre successivement les nombres qui y figurent (symbolisés ci-dessous par i) et appuie sur les touches opératoires $[1^0]$, $[\times]$ et $[-]$ selon l'alternance suivante :



on utilise ici les touches opératoires du rang supérieur, car il s'agit d'une chaîne subsidiaire

Résultat $+1133/01 = 11,33$ kg.

On remarquera la logique immédiate des manœuvres à accomplir. Cette logique ne souffre pas d'exceptions : le mode d'emploi de la machine s'écrit en quelques lignes.

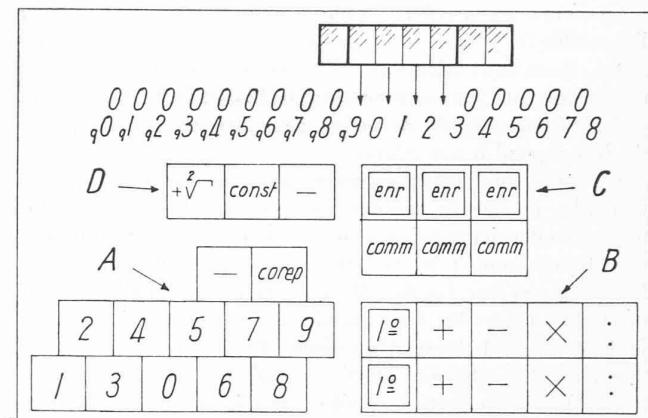
La solution interne. — On devine sans peine qu'en dépit du petit nombre de chiffres significatifs dont on peut se contenter (trois, quatre ou cinq selon l'usage prévu), et malgré la simplicité du viseur et du clavier uniques, le mécanisme calculateur exige un nombre d'éléments assez grand (ses attributions sont très variées).

Des mesures radicales sont nécessaires afin d'empêcher la machine de devenir trop lourde ou trop coûteuse :

1^o Il est prévu d'effectuer tous les calculs et transferts au moyen d'éléments normalisés, fabriqués en grande série au moyen d'un outillage spécial à haut rendement, les déplacements successifs des pièces mobiles résultant du palpage de reliefs matérialisant des fonctions numériques appropriées.

2^o L'exécution de ces éléments est prévue à une échelle « horlogère », des mesures étant prises (agrandissement optique par exemple) pour que les chiffres lus au viseur aient tout de même une grandeur suffisante.

¹ Poids en kg d'une pièce de machine selon dessins cotés en mm.



Projet des commandes d'une calculatrice technique
(Cas de quatre chiffres significatifs.)

A = touches d'enregistrement des données. 504,7, par exemple, s'enregistre en appuyant successivement sur les touches 2, 5, 0, 4 et 7. Le 2 initial est la caractéristique décimale, indiquant qu'il s'agit de centaines.

B = touches commandant les opérations. Le premier nombre intervenant dans une chaîne d'opérations est introduit dans le calcul par l'une des touches 1^o. Le nombre suivant est introduit, et la première opération accomplie, en appuyant sur la touche du même rang portant le signe de l'opération. Le résultat se réintroduit automatiquement comme « premier nombre » d'une nouvelle opération éventuelle. La présence d'un deuxième rang de touches permet de calculer une chaîne subsidiaire sans rompre la chaîne principale.

En haut : Les sept fenêtres du viseur. Y défilent toutes les données, tous les résultats intermédiaires ou finaux. La fenêtre de gauche reçoit le signe, les deux fenêtres de droite la caractéristique décimale de chaque nombre. La conversion de la caractéristique en « position de virgule » est expliquée par les deux lignes de chiffres figurant en dessous du viseur.

C = touches régissant l'accumulation momentanée des résultats à réutiliser, ou de constantes d'usage temporaire.

D = touches de fonctions. Leur action est de remplacer un nombre enregistré par la fonction de ce nombre indiquée sur la touche. En particulier, const livre un certain nombre de constantes usuelles (π , etc.) en fonction de numéros d'appel. La densité 0,00000785 kg/mm³ par exemple, intervenant dans le calcul présenté dans le texte, sera « appelée » en formant son numéro (disons 12) et en appuyant sur const.

Corep permet de recommencer un enregistrement erroné ou d'utiliser plusieurs fois un même enregistrement.

ASSOCIATION AMICALE DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

Rapport du Comité sur l'exercice 1950

présenté à l'assemblée générale ordinaire du 2 juin 1951, à Lausanne

Votre comité, dont la composition n'avait pas été modifiée depuis un certain nombre d'années, s'est reconstitué comme suit après la dernière assemblée générale du 3 juin 1950 : présidence : Ernest Bussy ; vice-présidence : Henri Benoit ; secrétaire : Jean Perret ; caissier : Emile Schnitzler ; membres : Alfred Stucky (directeur de l'E. P. U. L.), Alfred Vallotton, Emile Matthey.

Le comité s'est réuni quatre fois depuis notre dernière assemblée générale pour s'occuper de diverses questions internes, de l'organisation du cycle des conférences ou d'autres manifestations. La question du nouvel annuaire, qui devra paraître avant les cérémonies du centenaire de l'Ecole, ainsi

que nos relations avec le Comité central, ont eu également toute son attention.

Effectif des membres

L'effectif des membres de l'Association est actuellement de 930 (908 à fin 1949), dont 129 membres honoraires (116).

Sont inscrits à l'Association suisse 775 (750), dont Section de Suisse orientale (y compris Winterthour) 65 (60), et 16 (14) membres amis.

Sont inscrits à l'Association française : 101 membres (103) ; à l'Association belgo-luxembourgeoise : 16 (19) ; à l'Association italienne : 16 (16) ; à l'Association portugaise : 22 (20).