

**Zeitschrift:** Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes

**Band:** 3 (1920)

**Heft:** 9

**Artikel:** Sur le rendement des lignes téléphoniques interurbaines

**Autor:** Möckli, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873046>

### **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:** 14.01.2026

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

tisches Grundgesetz.“ Dasselbe ist aus der Tatsache abgeleitet, „daß ein Organismus in seiner individuellen Entwicklung von der Mutter Schoß bis zum Grabe (Ontogenie) die Entwicklungsstufen, welche seine Ahnenreihe im Laufe der Zeiten durchlaufen hatte (Phylogenie), wiederhole.“ Ein ähnliches Verhältnis besteht zwischen der „phylogenetischen“ Entwicklung der Elektrischen Prinzipien im Laufe von 2—3 Jahrhunderten und der „ontogenetischen“ Entwicklung unserer persönlichen Anschauungen und Vorstellungen über die Elektrizität. Welchem Leser, der s. Zt. auf dem Wege des methodischen Schulunterrichts in die Elektrizitätslehre eingeführt worden ist, wurde nicht als erstes Experiment die geriebene Glas- oder Siegellackstange mit ihrer durch Reibung erlangten Fähigkeit, leichte Körper anzuziehen, vorgeführt?

Welcher Elektrotechniker, welcher Telegraphenbeamte, ja welcher Laie denkt aber 10 oder 20 Jahre später noch daran, wenn von der Elektrizität die Rede ist, daß der Bernstein derselben Namen gegeben und daß sie einst Bernsteinkraft genannt worden ist? Wie weit entfernt ist die Vorstellung, die das Wort Elektrizität in unserem Geiste auslöst, von dem Bilde entfernt, das uns den findigen Bürgermeister Guericke von Magdeburg beim Bau seiner Elektrisiermaschine zeigt!

Das elementare Lehrbuch der Elektrizität muß vom Bekannten ausgehen, wie der erste Grammatikunterricht von der Muttersprache und nicht vom Alt-Hochdeutsch oder vom Latein ausgehen muß. Der historische Entwicklungsgang als Lehrgebäude im Elementarunterricht muß entschieden verlassen werden.

#### Zeugnisse.

Historische Angaben sind in der Regel vermieden. Denn der historische Entwicklungsgang pflegt nicht der pädagogisch beste zu sein und zu rein idealem Interesse an ihm fehlt es der Technik an Zeit. (Dr. R. Heilbrun, Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie).

Fournier d'Albe schreibt in seiner Einleitung zur Elektrontheorie:

„Dieses Werk hat den Zweck, dem Leser eine kurze zusammenhängende Darstellung der neuen Theorie der Elektrizität und des Magnetismus zu geben, die zwar schon allgemein anerkannt wird, aber nur schwer sich den Weg in die elementaren Lehrbücher bahnt.“

„Unsere stets vor Neuerungen zurückschreitenden Lehrbücher müssen allmählich zu den neuen Anschauungen bekehrt werden. Man muß ihnen Mut machen, überhaupt das Wort „Elektrizität“ auszusprechen — ein Wort, das noch unlängst nur mit Vorsicht gebraucht wurde, da man seine Bedeutung nicht kannte.“

Charles Gibson und Hans Günther im Vorwort zu Was ist Elektrizität? (Kosmos):

„Wir erhalten durch die Elektronentheorie, die die Wissenschaft schon seit langen Jahren kennt, die aber ihren Weg in die elementaren Lehrbücher der Physik und in Laienkreise noch nicht gefunden hat, zum erstenmal einen Ueberblick über die elektrischen, magnetischen und optischen Erscheinungen, der mehr ist, als eine Beschreibung, denn wir bekommen zugleich einen Einblick in die Natur der Vorgänge, die diesen Erscheinungen zugrunde liegen.“

Prof. Dr. K. W. Wagner (in einer Besprechung des Buches: Theorie der Elektrizität, von Dr. M. Abraham, E. T. Z. 1919, Seite 291.):

„Die Berechnung elektrischer und magnetischer Kreise von Maschinen und Transformatoren und auch die sogenannte elektrische Festigkeitslehre beruht ausschließlich auf der Feldanschauung. Nur wenn er sich mit der Theorie beschäftigte, glaubte der Elektrotechniker vielfach, die be-

währte Feldanschauung beiseite lassen und auf die sogenannten „Grundgesetze“ von Coulomb, Biot-Savart u. a. zurückgreifen zu müssen. Wir wissen längst, daß diese „Elementargesetze“ gar keine Grundgesetze sind; sie stellen, was allerdings in den älteren Lehrbüchern fast nie erwähnt ist, das Feld nur unter ganz engen Voraussetzungen dar, die man wohl im Laboratorium verwirklichen kann, die aber in den Anordnungen, die den Elektrotechniker interessieren, fast niemals erfüllt sind. Es ist daher klar, daß die in dieser Richtung sich bewegenden theoretischen Bemühungen der Elektrotechniker meistens kläglich scheitern mußten; nicht zum wenigsten hierauf ist in unserem Fachgebiet die geringe Wertschätzung der Theorie bei vielen Praktikern zurückzuführen.

Wenn man nach den Gründen forscht, weshalb bei uns Elektrotechnikern die Maxwell'sche Auffassung gerade in der Theorie zuletzt Eingang gefunden hat und sich selbst heute noch nicht recht eingebürgert hat, so stößt man auf zweierlei. Die Mehrzahl von uns hat auf der Hoch- oder Fachschule keine Möglichkeit gehabt, Maxwell'sche Theorie zu lernen. Unsere Lehrer waren in dem Geiste der alten Fernwirkungsvorstellungen groß geworden; er beherrschte natürlich auch ihre Vorlesungen, und von Maxwell'schen Anschauungen war kaum ein Hauch darin zu spüren.“

Aber

„Eine systematische Bearbeitung von Lehrbüchern über die Elektrizitätslehren (?) ist sehr schwer, indem die Gesetze, aus welchen diese Lehren entstehen, teils durch Experimente, welche keine logische Anordnung zulassen und oft in gar keinem Zusammenhang stehen, teils durch die Annahme von Hypothesen begründet werden, und dies mag wohl der Grund sein, warum die diesbezügliche Litteratur zwar reich an allen möglichen, mehr oder weniger wertvollen wissenschaftlichen Abhandlungen, aber sehr arm an wirklichen Lehrbüchern ist.“ (Dr. A. Kleyer, Lehrbuch der Reibungselektrizität 1886.)

Und

„In keinem Zweige des menschlichen Wissens sind größere Schwierigkeiten bei der Aufstellung einer befriedigenden Theorie aufgetreten, wie gerade bei der Elektrizitätslehre. Die verwirrende Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, das fortwährende Auftauchen neuer Tatsachen, alles umstürzende neue Entdeckungen und die Sprödigkeit und Unantastbarkeit des Stoffes an sich vereinigen sich zu einem schier uneinnehmbaren Bollwerk gegen eine allumfassende Theorie! (Fournier d'Albe.)

In einem spätem Aufsatz soll dann das Verhältnis der Lehre zur Theorie, zur Elektrotechnik, zur Mathematik und zur Mechanik kurz besprochen werden.



## Téléphonie

### Sur le rendement des lignes téléphoniques interurbaines.

Par A. Möckli, Berne.

Parmi les nombreuses composantes qui concourent à la formation de ce grand tout qui s'appelle un *bon service téléphonique*, il y en a une que nous aimerions examiner de plus près; c'est celle de l'exploitation des lignes interurbaines. Nous dirons pour le moment et sans tenir compte de son importance, qu'une ligne est bien exploitée, si la téléphoniste qui la dessert aux moments de fort trafic réussit à chaque heure, à la faire occuper par des conversations payantes pendant le nombre de minutes pratiquement réalisable. L'idéal, ou si l'on préfère le rendement 100%, se présentera lorsqu'une ligne, pour laquelle des inscriptions arrivent sans cesse à la table d'opératrice, sera

occupée pendant les 60 minutes que compte une heure. A cause des pertes de temps qui se produisent pour différentes raisons entre deux conversations successives, cet idéal ne sera jamais atteint, mais les efforts combinés du personnel opérateur et du personnel surveillant devront tendre à rapprocher le rendement effectif du rendement idéal. Pour cela le personnel *opérateur* aura à accomplir une tâche toujours actuelle, consistant à surmonter des difficultés momentanées, mais qui se renouvellent sans cesse. L'accomplissement de cette tâche sera possible grâce à une belle ténacité, une longue patience, une bonne volonté à toute épreuve, à une connaissance approfondie de tous les petits et grands trucs du métier. Les *spécialistes* en matière de station centrale devront de leur côté, canaliser ces efforts, améliorer l'organisation du service pour qu'ils ne soient pas vains, *en excluant avec opiniâtreté toute entrave* à leur développement, qu'elle soit d'ordre technique ou administratif, qu'il s'agisse de dérangements causés par des travaux de ligne ou d'un horaire mal établi; ils noteront les rendements successivement obtenus et ne devront jamais mépriser les gains réalisés, même les plus petits. Qu'on calcule, par exemple, le gain annuel qui résulte de l'élévation du rendement de 45 à 48 minutes à l'heure d'une ligne, dans laquelle un capital de  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{3}{4}$  de million est investi!

Et maintenant, comment, par quels moyens peut-on arriver à élever ce rendement? Ils sont nombreux; que les spécialistes s'intercalent sur les lignes interurbaines, et observent; qu'ils comparent ce qui est avec ce qui devrait être! ils arriveront bientôt à l'évidence qu'il y a énormément à faire et par les temps qui courent, qu'il *faut réagir avec la dernière énergie contre ce gaspillage de minutes si précieuses*. Nous indiquerons un de ces moyens, connu déjà de quelques uns, mais au sujet duquel aucun chiffre n'a été publié jusqu'ici. Il s'agit du nombre de *lignes* qu'il faut attribuer à chaque place d'opératrice. On part souvent de cette erreur qu'une téléphoniste pouvant desservir 7 ou 8 lignes entre deux centres, il faudra une neuvième ligne lorsque des retards trop considérables se produiront dans l'écoulement du trafic de cette place de travail. On commet l'erreur de juger du rendement des lignes à la vivacité ou la bonne volonté avec laquelle une téléphoniste se démène, sans se demander ce qu'on veut exploiter: les lignes ou la téléphoniste? Les chiffres suivants, obtenus à la suite de statistiques faites pendant plusieurs semaines en attribuant 2, 3 etc., jusqu'à 7 lignes par place, donnent une idée du rendement de nos lignes interurbaines.

Lignes par places	Minutes utiles par heure		Unités de conversations par heure
	total	par ligne	
2	84	42	24
3	106	35	30
4	148	37	41
5	156	31	50
6	152	25	49
7	158	22	52

La figure 1 donne la représentation graphique de ces résultats. (Fig. 1.) Les valeurs de la droite „a“ (Rendement idéal) s'obtiennent par le produit du nombre de lignes par 60. C'est le nombre total de minutes dont l'opératrice dispose pour l'écoulement du trafic des abonnés et pour l'échange des conversations de service. La droite „Rendement possible“ représente des valeurs analogues à celles du rendement idéal avec cette différence toutefois, qu'ici les minutes exigées par l'échange des conversations de service ne sont plus comprises dans les ordonnées des points de la droite. Il s'ensuit que deux lignes ont un rendement possible de 84 minutes, un rendement idéal de 120 minutes, la différence  $120 - 84 = 36$  minutes étant employée pour les conversations de service.

La courbe „Rendement effectif“ est le résultat des statistiques, faites sur les conversations entrantes, sortantes et transitantes. La différence entre les 252 minutes (pour 6 lignes) du rendement possible et les 158 minutes du rendement effectif, soit 94 minutes, provient du fait que l'opératrice étant surchargée, elle ne peut occuper les 252 minutes, résultat possible seulement si 3 téléphonistes desservaient les 6 lignes; malgré sa bonne volonté elle n'en placera que 158 et les 94 minutes restantes s'écouleront sans emploi. La courbe „Rendement effectif d'une ligne“ s'obtient en divisant les valeurs du rendement effectif par le nombre de lignes. On voit que ce rendement tombe de 42 à 22 minutes lorsque le nombre de circuits monte de 2 à 7.

En résumé on constate que le rendement d'une place d'opératrice se rapproche du maximum à partir de la 7<sup>e</sup> ligne, de telle sorte que le raccordement à cette même place d'une ou de 2 lignes supplémentaires ne conduit à aucun gain. Bien au contraire, le rendement de chaque ligne s'en trouve encore diminué.

Si l'on admet que le chiffre de 84 minutes utiles obtenu lorsque la téléphoniste dessert 2 lignes seulement, est le maximum pratiquement réalisable, on doit pouvoir exiger que 7 lignes rendent, en proportion,  $7 \times 42 = 294$  minutes utiles. L'essai fait avec 7 lignes n'en accuse que 158 d'où une perte totale absolue et indiscutable, de  $294 - 158 = 136$  minutes ou de 20 minutes en chiffre rond, par ligne! Une centrale disposant p. ex. de 80 lignes, dont 40 importantes, desservies à raison de 7 par pupitre, et 40 utilisées pour le trafic avec les petites centrales des environs, perd pendant chaque heure de fort trafic  $40 \times 20 = 800$  minutes sur les lignes importantes parce que les places d'opératrices sont surchargées, tandis que les abonnés, chez eux, tempêtent contre les „retards“ et les „urgents“.

MINUTES

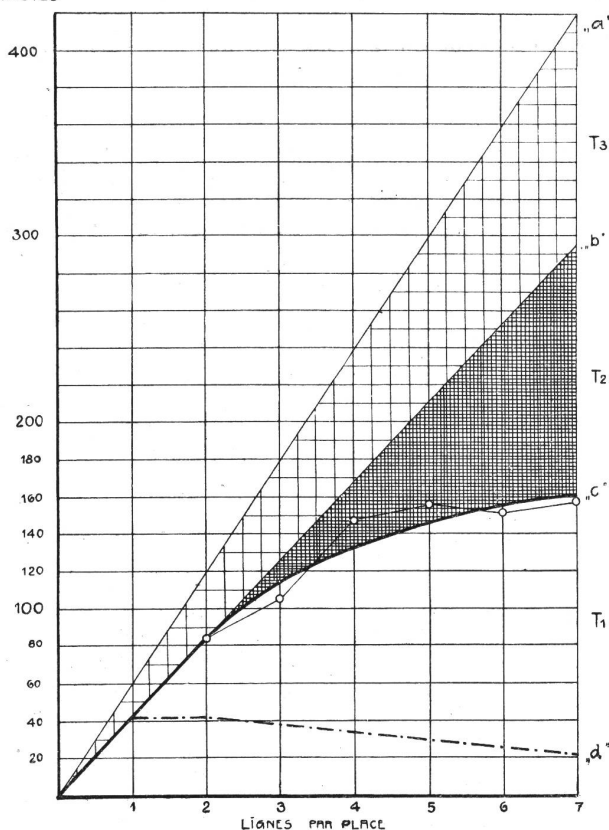


Fig. 1.

„a“ = Rendement idéal. T1 = Temps utilisé.  
 „b“ = Rendement possible. T2 = Temps perdu.  
 „c“ = Rendement effectif. T3 = Temps exigé par les conversations  
 „d“ = Rendement effectif d'une ligne. de service, la préparation des communications, etc.

Le maximum de 42 minutes utiles par ligne et par heure ne peut évidemment être obtenu qu'à deux conditions indispensables: 1) la place d'opératrice où sont reliées 2 ou plusieurs lignes devant être exploitées jusqu'à la dernière limite, devra être débarrassée de toutes les lignes jusqu'à concurrence de ces deux lignes. Pour cela il faut que la centrale en question dispose de places de réserve, de personnel suffisant, et d'un appareil ou dispositif permettant la permutation des lignes.

2) Il ne suffira pas qu'une des deux centrales seulement, reliées par les lignes dont un grand rendement s'impose, décharge les places de travail importantes, mais il faudra que les deux centrales procèdent à cette déconcentration des lignes. En d'autres termes, le réseau téléphonique interurbain suisse ne travaillera à plein rendement que lorsque toutes les places importantes de toutes les grandes stations centrales auront été suffisamment déchargées.

Nous sommes convaincu que le chiffre de 42 minutes indiqué ci-dessus comme rendement effectif maximum peut être dépassé; mais il faut pour cela que l'organisation du service soit développée de plus en plus; des chiffres isolés de 45, 48, 50 et même 52 minutes ont été atteints; nous ne doutons pas que la *moyenne* puisse atteindre un jour le chiffre de 50 minutes. Pour y arriver il faut que l'effort soit continu; journellement il faut observer, ou faire observer ce qui se passe sur les lignes surchargées, noter fidèlement sur un formulaire spécial (qui existe) tous les incidents, toutes les pertes de temps, toutes les fautes de manipulations qui se produisent. C'est en étudiant minutieusement, à la loupe, chacun de ces mille petits faits, et en tirant les conclusions qui s'imposent, que le spécialiste arrivera à un résultat.

Nous n'avons jusqu'ici parlé que du *rendement* des lignes sans toucher à leur *rentabilité*; nous reviendrons sur cette question dans un prochain article pour démontrer que l'attribution de deux ou trois lignes à une seule opératrice se justifie encore davantage si on considère le côté économique du problème.



## Divers

### Quelques notes sur l'Heure.

Extrait de l'article: „Application de la télégraphie sans fil à l'envoi de l'heure“, par le Commandant G. Ferrié.

(Annuaire du Bureau des Longitudes, pour l'an 1913.)

La connaissance de l'heure locale, qui permet de régler les machines horaires et de les utiliser pour la mesure des intervalles de temps, a constitué pendant fort longtemps tout le problème de l'heure. Elle devait suffire en effet à une époque où l'on voyageait peu et où les déplacements étaient lents.

Lorsque la navigation hauturière, à la suite de la découverte de l'Amérique, prit un nouvel essor, les navigateurs sentirent le besoin de connaître un autre élément, l'heure d'un méridien fixe pris pour origine des longitudes, tant pour déterminer la position du navire en longitude que pour obtenir celle des terres rencontrées. Mais l'emploi d'une heure unique pour un usage aussi spécial ne pouvait avoir aucune influence pour faire modifier les heures en usage.

Il faut arriver jusqu'à la création des chemins de fer pour voir la première atteinte sérieuse portée à l'emploi exclusif de l'heure locale. Pour coordonner les mouvements des trains sur de grands réseaux, on dut nécessairement adopter une heure unique. En France, c'est l'heure de Paris qui fut naturellement choisie pour tous les réseaux. L'invention du télégraphe électrique survenait à point pour permettre de régler les horloges des gares sur celle de la tête de ligne ou d'une gare importante, dont l'heure était prise dans un observatoire. Toutefois, l'habitude de l'heure locale était tellement ancrée que, malgré l'inconvénient de sa coexistence avec une autre heure dans chaque ville, elle continua à régler les usages de la vie courante jus-

qu'au 15 mars 1891, époque à laquelle fut promulguée la loi instituant l'heure de Paris comme heure légale dans toute la France.

Vers la même époque, le système des fuseaux horaires, ayant le méridien de Greenwich comme origine, fut adopté par la plupart des nations étrangères, et l'emploi de l'heure de Paris en France eut notamment l'inconvénient d'obliger les voyageurs à changer d'heure aux frontières d'une fraction d'heure variable et non d'une heure ronde. La loi du 9 mars 1911 est venue mettre fin à cet inconvénient en disposant que l'heure légale en France et en Algérie est l'heure de Paris retardée de 9<sup>m</sup> 21<sup>s</sup>.<sup>1)</sup> L'unification des heures légales est donc maintenant réalisée dans la plupart des pays civilisés.

La précision avec laquelle l'heure légale ainsi fixée doit être connue n'est évidemment pas la même pour tous les usages de la vie pratique, chemins de fer, navigation, etc., et pour les travaux scientifiques tels que ceux qui se poursuivent dans les observatoires astronomiques, météorologiques, sismographiques, ou pour les déterminations de longitudes, etc. Dans certains cas, une précision de quelques dixièmes de seconde est suffisante, dans d'autres cas, au contraire, il est nécessaire de rechercher la plus grande approximation possible en l'état actuel de nos connaissances, c'est-à-dire celle du centième de seconde environ.

L'heure légale est tout d'abord déterminée par certains observatoires et conservée par eux au moyen de pendules de haute précision dont la marche est étudiée et suivie avec le plus grand soin de manière à permettre de calculer, par extrapolation, l'heure exacte à un instant quelconque.

Ce calcul étant effectué, il reste à faire l'envoi de l'heure à tous les intéressés.

La télégraphie électrique et la téléphonie permettent de régler les horloges des gares, des bureaux de poste et de tous les points pouvant être reliés, directement ou indirectement, aux observatoires distributeurs de l'heure. Mais ce réglage se faisant de cascade en cascade, exige un temps assez long et laisse souvent à désirer sous le rapport de la précision. Il n'est pas possible, en outre, d'étendre ce procédé de distribution à toutes les communes et établissements intéressés et encore moins à tous les particuliers. D'autre part, il n'est pas utilisable directement par les navigateurs qui ne pourraient régler leurs chronomètres que dans les ports où la connaissance de l'heure n'est pas toujours bien assurée. Enfin, les géodésiens et les explorateurs ne peuvent pas non plus, dans la grande majorité des cas, tirer parti de ce mode de distribution car ils n'opèrent généralement pas au voisinage immédiat de lignes télégraphiques ou téléphoniques.

Dès l'invention de la télégraphie sans fil, tous ceux qui connaissaient le problème général de l'heure entrevirent dans le nouveau mode de communication la solution générale. Il s'agissait seulement d'attendre qu'il eût fait les progrès suffisants. Ceux-ci furent si rapides qu'on peut considérer aujourd'hui le problème comme entièrement résolu.

<sup>1)</sup> C'est la définition française donnée à l'heure de Greenwich!

Réd.

### Hughes en aluminium.

A l'exposition internationale de Gand en 1913 l'Administration Française des Postes et Télégraphes avait montré un appareil Hughes en aluminium. Il est sans pieds et peut être facilement installé sur une table quelconque; l'entraînement est obtenu à l'aide d'un moteur électrique, attaquant directement, par une courroie, le volant de l'appareil, entaillé, à cet effet, d'une gorge. Le mouvement d'horlogerie comprend seulement les deux axes utiles: celui de la roue des types et celui du volant; ceux qui, dans les Hughes ordinaires, servent à transmettre le mouvement donné par le poids, sont ici supprimés et les platines sont raccourcies en conséquence. Le régulateur, du système Koch, est d'un encombrement minimum. Le rappel au blanc est du modèle Schils. Les platines, piliers, leviers de touches, etc., sont en aluminium; seules les pièces mécaniques proprement dites sont en acier. L'appareil acquiert, de ce fait, une grande légèreté; son poids, moteur électrique compris ne dépasse guère 20 kg. Il est donc transportable, peu encombrant et convient à merveille pour les installations provisoires à réaliser rapidement, en vue d'événements exceptionnels, se produisant dans une localité habituellement desservie au Morse; ou encore pour les