

L'Éclairage Électrique

REVUE HEBDOMADAIRE D'ÉLECTRICITÉ

DIRECTION SCIENTIFIQUE

A. CORNU, Professeur à l'École Polytechnique, Membre de l'Institut. — **A. D'ARSONVAL**, Professeur au Collège de France, Membre de l'Institut. — **G. LIPPMANN**, Professeur à la Sorbonne, Membre de l'Institut. — **D. MONNIER**, Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures. — **H. POINCARÉ**, Professeur à la Sorbonne, Membre de l'Institut. — **A. POTIER**, Professeur à l'École des Mines, Membre de l'Institut. — **J. BLONDIN**, Professeur agrégé de l'Université.

LA DÉCIMALISATION

DE L'HEURE ET DE LA CIRCONFÉRENCE

M. Cornu a publié, dans un des numéros précédents (¹), un fort intéressant article sur les projets de décimalisation du temps et de la circonférence.

Pour faire connaître aux lecteurs de *L'Éclairage* toutes les opinions, je voudrais reproduire quelques-unes des raisons que j'ai fait valoir devant la commission, instituée pour étudier cette question.

La question présente un aspect complexe; bien des intérêts différents étaient à ménager, on ne pouvait aboutir qu'à une cote mal taillée.

De pareilles solutions ne satisfont parfaitement personne et il est aisé, en les jugeant d'un point de vue exclusif, de les accabler de critiques.

Mais il suffit qu'elles réalisent un progrès pour que l'on s'y résigne.

Pour mon compte, mes préférences étaient pour le système Sarrauton; j'ai néanmoins accepté de faire le rapport bien qu'une solution différente ait prévalu.

Le seul point essentiel à mes yeux, c'est

qu'on fera disparaître les « nombres complexes » tels que :

8 h. 25 m. 40 s.

25° 17' 14", etc.

Le choix des unités importe peu pourvu qu'elles soient divisées décimalement.

Je crois que les électriciens se sont exagéré les inconvénients qui résulteraient pour eux de la réforme; ceux qu'engendrerait la nécessité de renouveler les chronomètres et les cercles divisés sont bien autrement considérables.

Voici la portion du rapport qui est relative au système C. G. S.

« Pour les mécaniciens, les physiciens, les électriciens, l'unité de temps est la seconde; ils se servent rarement de l'heure et de la minute, de sorte qu'un changement d'unité serait pour eux une gêne presque sans compensation.

Mais ce n'est pas tout; des trois unités fondamentales: longueur, masse et temps, dérivent toutes les unités secondaires, on ne pourrait toucher à la seconde sans modifier en même temps l'unité de force, et les unités électriques, ohm, ampère, volt, etc.

A la suite de longues discussions, les physiciens sont arrivés à un système d'unités parfaitement cohérent et tout à fait satisfaisant pour l'esprit. Son avènement a paru un progrès comparable à l'invention du système

(¹) Numéro du 22 mai, p. 385.

métrique. Il est clair que les physiciens ne pourraient l'abandonner sans répugnance.

Sans doute un changement ne rencontrerait pas des obstacles matériels insurmontables ; mais l'uniformité des mesures électriques est une conquête trop récente et trop précieuse. On craindrait de la compromettre en remettant tout en discussion.

Cependant les physiciens peuvent conserver la seconde, quand même les astronomes, les marins, ou même le public adopteraient l'heure décimalisée.

Cette dualité aura-t-elle quelque inconvénient ? Je ne le crois pas.

Les industriels ne s'en apercevront même pas.

Pour les physiciens de laboratoire ce ne sera qu'une gêne insignifiante.

L'industriel qui emploie l'ohm pour mesurer une résistance se rappelle-t-il bien que l'ohm est une vitesse ? En tout cas, ce souvenir ne peut ni le gêner, ni le servir. Peu lui importe par conséquent que l'unité de temps qui a servi à l'origine pour la définition de l'ohm soit ou ne soit pas celle dont les astronomes font usage dans des recherches toutes différentes.

Cette circonstance ne pourrait devenir une gêne que dans les cas où on a à mesurer un temps.

Or, dans les mesures *relatives*, les seules que les industriels aient à effectuer, le temps n'intervient pas. Ni dans la comparaison de deux résistances, ni dans celle de deux intensités, ni dans celle de deux forces électromotrices, on n'a à mesurer un temps. Toutes ces opérations peuvent se faire sans qu'à aucun moment on ait même besoin de se rappeler quelle est l'unité de temps employée ; pas plus que le boutiquier qui mesure de la toile avec un mètre n'a besoin de se rappeler que ce mètre est la quarante-millionième partie du méridien terrestre.

Le changement d'unité n'intéresse donc que les physiciens qui ont à faire des déterminations *absolues*, à déterminer par exemple l'ohm, l'ampère et le volt. Eh bien, dans ces

recherches, on pourra continuer à se servir d'un chronomètre à secondes. Sans doute ce chronomètre sexagésimal ne pourra plus que difficilement être comparé aux horloges des observatoires devenues décimales. Mais qu'importe ? Ce chronomètre ne doit nous indiquer qu'un *intervalle* de temps, d'ailleurs très court ; nous n'avons pas besoin de le remettre à l'heure.

Mais poussons les choses à l'extrême ; faisons une hypothèse qui ne se réalisera sans doute que dans un avenir fort éloigné : les astronomes ont adopté l'heure décimale ; cet usage s'est répandu dans le public et il est devenu tellement général que l'on ne peut plus se procurer chez les horlogers de chronomètres à secondes.

Quelle gêne en résultera-t-il pour les rares physiciens qui auront à déterminer la valeur absolue de l'ohm ? Ils auront à effectuer une multiplication par 36.

Et pour leur éviter cette opération, on imposerait quotidiennement des calculs fastidieux à des milliers de marins, à des millions d'élèves ou d'anciens élèves des écoles primaires.

A-t-on plus souvent à déterminer la valeur absolue de l'ohm, ou bien à faire le point à la mer, à additionner deux angles ou deux temps ?

Que reste-t-il donc ? Une anomalie purement théorique. Il y aura deux unités, l'heure pour les astronomes, la seconde pour les physiciens ; cela est certainement peut satisfaisant pour l'esprit.

Mais, en somme, ces deux unités existent déjà : les électriciens eux-mêmes emploient concurremment l'ampère-heure et le coulomb. Le rapport de la seconde à l'heure deviendrait-il plus compliqué quand les astronomes ne compteront plus en secondes ?

L'anomalie existe donc déjà ; seulement elle paraîtra plus choquante, parce qu'elle aura disparu ailleurs.

En résumé, on ne voit pas pourquoi les physiciens interdiraient un progrès aux astronomes et au public, uniquement parce qu'ils ne peuvent pas eux-mêmes en profiter. »

A cette citation, je n'ajouterai qu'un mot. La question peut se poser ainsi :

Nous avons pour le moment quatre unités de temps ; le jour, l'heure, la minute et la seconde.

Avec le nouveau système on en conservera trois, le jour et l'heure pour les astronomes et le public, la seconde pour les mécaniciens et les physiciens.

C'est là un inconvénient évident.

Mais cet inconvénient peut-on l'éviter ?

Les électriciens sont-ils disposés à renoncer à la seconde.

La campagne qu'ils mènent actuellement prouve bien le contraire.

Le public est-il disposé à renoncer à l'heure ?

Les astronomes eux-mêmes peuvent-ils y renoncer ?

En tout cas, s'ils le faisaient, ce ne serait pas pour adopter la seconde, mais le jour ; il y aurait donc encore deux unités, le jour et la seconde.

Si cet inconvénient est accepté vaut-il mieux avoir à changer d'unité, de temps en temps, par un calcul simple, toutes les fois que l'on passera de la lecture d'un traité d'astronomie à celle d'un traité d'électricité.

Ou bien devra-t-on, comme par le passé, changer trois fois d'unité, dans l'énoncé d'un seul nombre en disant 8 h. 14 m. 25 s.

Un progrès partiel vaut-il mieux que pas de progrès du tout ?

H. POINCARÉ,

Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes.

SUR LES TRANSFORMATEURS ROTATIFS

Je me suis proposé, dans cette courte étude d'établir les formules rationnelles qui donnent la valeur efficace du courant alternatif fourni sous ses diverses formes (mono, bi et triphasé) par un transformateur rotatif alimenté sous une tension continue donnée.

Remarquons tout d'abord que la tension fournie par un générateur continu est absolument indépendante de l'hypothèse faite sur la loi de répartition du flux. Considérons en effet (fig. 1) une spire induite supposée prise

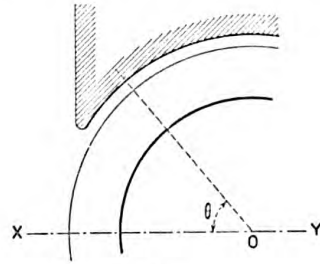


Fig. 1.

sur un anneau bipolaire faisant, à un moment déterminé l'angle θ avec la ligne neutre théorique XY et soit, d'une façon générale :

$$\Phi = f(\theta),$$

la fonction qui détermine la valeur du flux Φ traversant la spire dans la position considérée.

Le voltage engendré par le déplacement de la spire sera, au temps considéré

$$e = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{df(\theta)}{d\theta} \times \frac{d\theta}{dt}.$$

Soit ω la vitesse de rotation de l'enduit ; on a :

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} \quad \text{et} \quad e = \frac{df(\theta)}{d\theta} \times \omega.$$

La moyenne des valeurs de e pour l'ensemble des valeurs de θ comprises de $\theta = 0$ à $\theta = \pi$ sera fournie par la formule :

$$E = \frac{1}{\pi} \omega \int_{\theta=0}^{\theta=\pi} \frac{df(\theta)}{d\theta} d\theta = \frac{\omega}{\pi} \left(f(\theta)_{\theta=0} - f(\theta)_{\theta=\pi} \right)$$

ou, comme

$$f(\theta)_{\theta=\pi} = -f(\theta)_{\theta=0}, \quad E = \frac{2\omega}{\pi} f(\theta)_{\theta=0}.$$

E est donc indépendant de la forme de la fonction $f(\theta)$ et se trouve complètement déterminé quand on connaît la valeur de cette