



HAL
open science

G. CAREY-FOSTER. - On graphical methods of solving certain simple electrical problems (Sur des méthodes graphiques propres à résoudre certains problèmes électriques simples); Philisophical Magazine, t. XLIX, p. 368; 1875

A. Crova

► **To cite this version:**

A. Crova. G. CAREY-FOSTER. - On graphical methods of solving certain simple electrical problems (Sur des méthodes graphiques propres à résoudre certains problèmes électriques simples); Philisophical Magazine, t. XLIX, p. 368; 1875. J. Phys. Theor. Appl., 1875, 4 (1), pp.211-216. <10.1051/jphystap:018750040021101>. <jpa-00237058>

HAL Id: jpa-00237058

<https://hal.science/jpa-00237058v1>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

G. CAREY-FOSTER. — On graphical methods of solving certain simple electrical problems (Sur des méthodes graphiques propres à résoudre certains problèmes électriques simples); *Philosophical Magazine*, t. XLIX, p. 368; 1875.

L'auteur fait remarquer que la loi de Ohm peut être représentée graphiquement de trois manières :

14.

1° En prenant pour ordonnées les forces électromotrices et pour abscisses les intensités : il ne discute pas cette méthode dont j'ai, du reste, déjà donné la théorie, ainsi que diverses applications (1).

2° En prenant pour ordonnées les forces électromotrices et pour abscisses les résistances. C'est la méthode graphique employée par Ohm et utilisée souvent dans les opérations de télégraphie.

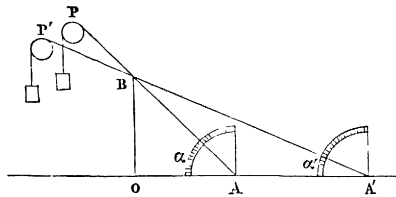
Dans cette méthode, la loi est représentée par une ligne droite dont le coefficient angulaire est l'intensité du courant, l'abscisse du point d'intersection la résistance correspondante, et l'ordonnée à l'origine la force électromotrice.

3° En prenant pour ordonnées les intensités et pour abscisses les résistances. La courbe est une hyperbole équilatère dont le rectangle des coordonnées donne la force électromotrice.

L'auteur donne diverses applications de la seconde méthode et décrit un appareil qu'il nomme *règle galvanométrique à curseur*, au moyen duquel on résout pratiquement et très-vite les problèmes simples relatifs aux piles (2).

Soit, en effet, une ligne indéfinie sur laquelle en un point A nous menons une droite AB (*fig. 1*) faisant avec elle-même un angle α tel, que $\tan \alpha$ représente l'intensité du courant, lorsque la résistance

Fig. 1.



du circuit extérieur à la pile est nulle. Introduisons dans le circuit une résistance connue $AA' = l$; par le point A' menons une droite A'B' faisant avec AA' un angle α' tel, que $\tan \alpha'$ représente l'intensité correspondante du courant. Ces deux lignes se coupent en B ;

(1) *Comptes rendus*, t. LXXVIII, p. 965 ; *Journal de Physique*, t. III, p. 278.

(2) Dans la Note que j'ai publiée dans le *Journal de Physique*, t. III, p. 278, j'indique une méthode qui, au moyen d'une simple graduation et d'un cordon fixé en un point, permet de résoudre très-facilement des problèmes analogues.

la longueur de la perpendiculaire OB représente la force électromotrice et OA la résistance r de la pile.

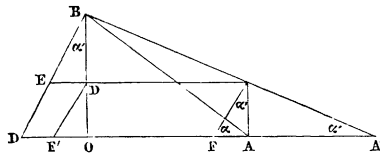
Dans l'appareil de M. Carey-Foster, AA' est une règle graduée ayant son zéro en A. En ce point est un quadrant fixe gradué en degrés ; le long de la règle se meut un autre quadrant A', deux fils fixés aux points A et A' s'enroulent sur des poulies P, P' que l'on peut déplacer à volonté et sont tendus par des poids. En déplaçant convenablement les poulies, on donne aux angles A et A' les valeurs voulues, et, si l'on fait glisser le long de la règle une tige verticale divisée OB, jusqu'à ce qu'elle rencontre l'intersection des fils en B, on aura immédiatement la force électromotrice OB et la résistance OA de la pile. Si les intensités sont données par une boussole des tangentes, les angles α et α' représenteront les déviations mêmes de la boussole, et l'on sera dispensé de faire usage de Tables trigonométriques.

Chaleur développée dans le circuit. — Menons BD perpendiculaire à BA' (fig. 1 et 2) ; OD représente la chaleur dégagée dans le circuit ; en effet

$$OD = OB \operatorname{tang} \alpha' = AI = RI^2.$$

Si OA est la résistance r de la pile et AA' la résistance l du cir-

Fig. 2.



cuit extérieur, $ED = rI^2$ est la chaleur dégagée dans la pile, et $AF = OF' = lI^2$ la chaleur dégagée dans le circuit extérieur.

Courants dérivés. — Soient $AB = r$, $BC = r'$ (fig. 3) les résistances individuelles de deux conducteurs réunis en section. Menons AB' égal et perpendiculaire à AB ; joignons CB' ; BL est la résistance du système des deux conducteurs.

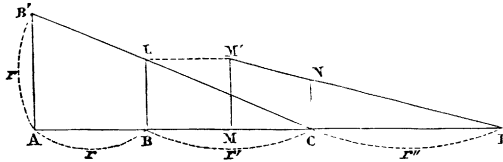
En effet

$$\frac{BL}{r} = \frac{r'}{r + r'}, \quad \text{d'où} \quad BL = \frac{rr'}{r + r'}.$$

Pour trois ou un plus grand nombre de conducteurs réunis en

section, on opérerait de même. Soit BL la résistance du système de r et r' ; menons à partir du point C une ligne $CD = r''$; joignons D

Fig. 3.



avec M' obtenu en prenant $CM = BL$ et menons MM' égal et perpendiculaire à CM ; CN représente la résistance cherchée. On continuerait de même pour un plus grand nombre de conducteurs.

Cherchons actuellement l'intensité et la distribution du potentiel dans les trois branches r , r' et r'' réunies en P et Q, le circuit r contenant une force électromotrice A (fig. 4).

Fig. 4.

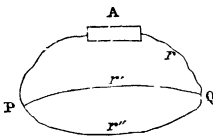
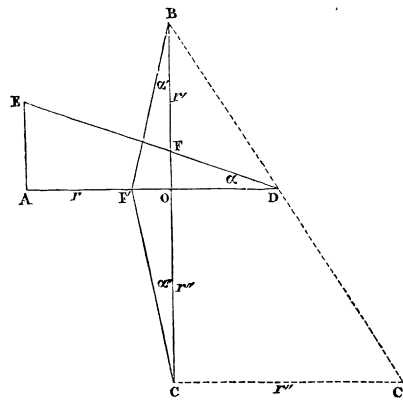


Fig. 5.



Soit $OA = r$ (fig. 5) : sur une perpendiculaire en O à AO prenons en sens inverse $OB = r'$, $OC = r''$. Du point C menons CC' égal et perpendiculaire à OC . Joignons BC' ; OD est la résistance de r' et r'' réunies en section. Soit $AE = A$ la force électromotrice de la pile du circuit r ; joignons ED . Il est évident que $\text{tang} EDA = \text{tang} \alpha$ est l'intensité du courant dans le circuit r , et aussi la somme des intensités des courants dans les circuits r' et r'' . Pour obtenir séparément ces deux intensités, remarquons que OF représente la diffé-

rence de potentiel entre les points P et Q ou la force électromotrice effective qui agit en ce point sur les deux conducteurs r' et r'' . Sur OA prenons $OF' = OF$; joignons $F'B$ et $F'C$; $\text{tang} \angle OF'B = \text{tang} \alpha'$ est l'intensité du courant dans la branche r' et $\text{tang} \angle OF'C = \text{tang} \alpha''$ l'intensité dans la branche r'' .

Enfin supposons que, le conducteur r contenant une force électromotrice A, le conducteur r' contienne une force électromotrice A'. Si ces deux forces électromotrices sont dirigées de manière à produire en P et en Q des potentiels différents agissant dans le même sens, nous aurons réalisé la disposition imaginée par M. Pogendorff sous le nom de *méthode de compensation*, pour la comparaison des forces électromotrices. Cherchons à obtenir géométriquement la *compensation* dans l'une quelconque des trois branches.

Soient $OA = r$, $OB = r'$ les résistances des deux branches contenant les forces électromotrices A et A'. Soit CO perpendiculaire à AB, égal à la résistance r'' de la troisième branche; sur son prolongement prenons $OA' = OA$ et $OB' = OB$. Menons $A'A''$ égal et parallèle à OA, et en sens inverse $B'B''$ égal et parallèle à OB; joignons $A''C$ et $B''C$ qui coupent AB en M et en N.

Si nous menons AE égal à la force électromotrice A du circuit r perpendiculaire à AB, et en sens inverse (si les potentiels en P et

Fig. 6.

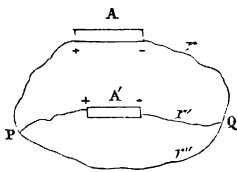
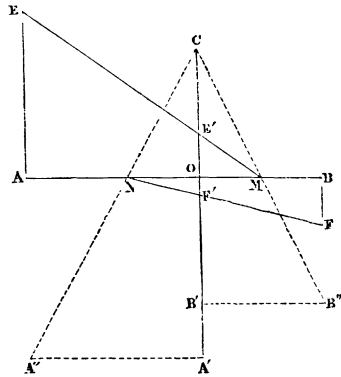


Fig. 7.



en Q sont de même signe) BF perpendiculaire à AB et égal à la force électromotrice A' du circuit r' , nous aurons, en joignant EM

et FN , $F'E' = FO + OE'$ égal à la force électromotrice effective, développée dans le circuit de résistance $r'' = OC$.

De même, $AE - F'E'$ et $BE - F'E'$ représentent les forces électromotrices effectives dans les circuits AO de résistance r , et OB de résistance r' (*fig. 6*).

On a donc ainsi tous les éléments nécessaires à la discussion de la méthode de compensation.

L'auteur termine son travail par l'exposition de la troisième méthode; j'en ai déjà indiqué le principe dans ce Journal (t. III, p. 278). Je ne crois pas utile d'indiquer les simplifications qu'y apporte l'auteur et qui dispensent du tracé géométrique des hyperboles, cette troisième méthode étant beaucoup moins pratique que les deux premières.

A. CROVA.