

De la tenacité des fils métalliques qui ont été parcourus par des courants galvaniques

Autor(en): **Dufour, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletins des séances de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **4 (1854-1856)**

Heft 34

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-284017>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

MÉMOIRES.

DE LA TENACITÉ DES FILS MÉTALLIQUES QUI ONT ÉTÉ PARCOURUS PAR
DES COURANTS GALVANIQUES.

Par M^r **L. Dufour**, professeur de physique à l'Académie de Lausanne.

Les fils métalliques dans lesquels on fait passer des courants n'ont guère été étudiés qu'au point de vue de leur température et pendant le passage même des courants. Il se pourrait cependant fort bien que des propriétés d'un autre ordre se trouvassent modifiées. — Lorsque des fils présentant un diamètre peu considérable ont fréquemment servi comme conducteurs, on est souvent étonné de la facilité avec laquelle ils se brisent lorsqu'on les plie, et il semble que, entre leur état avant qu'ils soient conducteurs et leur état après, il y ait une différence analogue à celle qui existe entre des tiges d'acier non trempées et des tiges trempées. Il est difficile de soumettre à des mesures précises ces modifications; mais il est cependant aisé d'apercevoir une différence. Pour ma part, j'ai souvent été frappé de la fragilité que me présentaient des fils de cuivre qui avaient été conducteurs et qui après un assez long usage ne pouvaient guère être contournés à plusieurs reprises sans se rompre. Cette circonstance m'a déterminé à voir si la tenacité des fils était peut-être changée, dans un sens ou dans un autre, d'une manière appréciable, lorsqu'ils ont été pendant longtemps sous l'influence d'un courant.

Les fils de cuivre qui ont été employés ont un diamètre moyen de 0^{mm},356. Il était nécessaire de s'assurer à l'avance par un grand nombre d'expériences quelle était la tenacité normale. Voici des résultats :

I.

Longueur du fil éprouvé.	Poids qui a déter- miné la rupture.	Longueur du fil éprouvé.	Poids qui a déter- miné la rupture.
0 ^m ,50	6 kilos	0 ^m ,60	7 ^k ,120
38	6,150	51	7,930
35	6,910	55	7,900
32	6	46	7,740
98	6	40	7,830
95	7	30	7,150
72	6,940	30	7,030
65	6,500		
62	7,120		

Le tableau qui précède se rapporte à des expériences où l'on pinçait le fil à ses deux extrémités, entre les parois d'un trou cylindrique et la surface extérieure d'une tige ayant la forme d'un cône très-allongé. La pince inférieure portait un plateau sur lequel on plaçait les poids; la pince supérieure était maintenue par une planche horizontale trouée. — On serait assez disposé, *a priori*, à penser qu'un même fil devrait présenter une tenacité moyenne moins grande lorsqu'on expérimente sur une plus grande longueur. En effet, la rupture a lieu dans des points plus faibles que les points avoisinants; c'est en quelque sorte à un défaut d'homogénéité qu'il faut l'attribuer, quel que soit du reste le poids qui le détermine. Or, pour un même fil, il y a un plus grand nombre de ces points faibles *probables* lorsque la longueur totale est plus grande. — Les chiffres du tableau I ne montrent pas cette conséquence; il y a une grande irrégularité et la moyenne des ruptures pour les plus grandes longueurs ne se trouve pas supérieure à celle des longueurs moindres.

Des fils pris à divers points de la bobine qui avait fourni les essais I furent soumis à un courant permanent pendant 4 jours 1 heure. Examinés ensuite quant à leur tenacité, voici les résultats qu'ils ont donnés :

II.

Longueur du fil éprouvé	Poids de rupture.	Moyennes.
0 ^m ,45	6 ^k ,500 — 7 ^k	6 ^k ,750
35	5,500 — 6	5,750
32	5 — 5,500	5,250
30	6	6
35	6 — 6,330	6,165

Dans la seconde colonne, les chiffres indiquent les limites *certaines* entre lesquelles la rupture a eu lieu; on peut sans erreurs bien grandes sur les moyennes, prendre les moyennes entre ces limites-là comme chiffres précis: la troisième colonne est ainsi formée.

D'autres longueurs du même fil furent ensuite exposées au courant pendant 19 jours 7 heures; leur tenacité est indiquée dans le tableau III.

III.

Longueur du fil éprouvé.	Poids de rupture.	Moyennes.
0 ^m ,65	4 ^k , — 4 ^k ,500	4 ^k ,250
30	4 — 4,500	4,250
18	5,500 — 6	5,750

Longueur du fil éprouvé.	Poids de rupture.	Moyennes.
0 ^m ,34	6 ,500 — 7	6 ,750
40	5 — 5 ,500	5 ,250
65	5	5
40	6	6
32	5 — 5 ,500	5 ,250
21	5 — 5 ,500	5 ,250
10	5 — 5 ,500	5 ,250

A côté des conducteurs du tableau III avaient été exposés des fils étendus parfaitement de la même manière, mais non parcourus par un courant, afin de voir quelle était peut-être l'influence de l'air extérieur et de toutes les conditions communes, autres que le passage du fluide galvanique. Examinés au bout de 19 jours, ils ont donné les valeurs suivantes :

IV.

Longueur du fil éprouvé.	Poids de rupture.	Moyennes.
0 ^m ,80	6 ^k — 6 ^k ,500	6 ^k ,250
35	6 — 6 ,420	6 ,210
40	5 ,500	5 ,500
35	6 ,830	6 ,830
34	6 ,240	6 ,240
70	6 ,500 — 7	6 ,750
25	6 — 6 ,500	6 ,250

Les expériences décrites ci-dessus ont été exécutées également avec des fils de fer ayant en moyenne 0^m,248 de diamètre. Toutes les diverses circonstances, intensité du courant, exposition, etc., étaient parfaitement identiques. Voici les résultats :

A. *Fil naturel.*

Longueur éprouvée.	Poids de rupture.
0 ^m ,80	2 ^k ,500
82	2 ,590
50	2 ,500
43	2 ,420
81	2 ,740
66	2 ,560
46	2 ,500

B. *Fil parcouru pendant 4 jours 1 heure par un courant.*

Longueur.	Poids.
0 ^m ,40	2 ^k ,620
30	2 ,280
40	2 ,850

C. *Courant pendant 19 jours 7 heures.*

Longueur.	Poids.
0 ^m ,42	2 ^k ,830
35	2 ,830
40	3
30	3
25	2 ,800

Les courants galvaniques étaient produits par un élément de Bunsen et le circuit total ne dépassait jamais une longueur de 4 mètres.

Si maintenant on cherche les moyennes, on trouve les chiffres suivants :

Le fil de cuivre naturel, tableau I, rompt sous un poids de	6 ^k ,9925
Le fil de cuivre naturel, tableau IV, exposé aux mêmes conditions que le fil conducteur, pendant 19 jours 7 heures, rompt sous un poids de	6 ,290
Le fil parcouru par un courant pendant 4 jours, tableau II, rompt sous un poids	5 ,983
Le fil parcouru pendant 19 jours 7 heures, tableau III.	5 ,340
Le fil de fer naturel, tabl. A, rompt sous un poids de	2 ,5443
» parcouru pendant 4 jours 1 h., tableau B	2 ,5833
» parcouru pendant 19 jours 7 h., tabl. C	2 ,898

Les deux premières données du tableau III peuvent paraître trop différentes des autres pour ne pas les attribuer à quelque cause particulière différente de la cause commune. Si on les élimine, la moyenne devient 5,900 et les conclusions exprimées plus bas n'en sont pas modifiées.

Les expériences qui précèdent ne sont point assez nombreuses pour que les résultats, obtenus par des procédés dont je ne voudrais point soutenir la grande précision, permettent de conclure une loi physique.

Sans doute, il se peut qu'un hasard extraordinaire m'ait fait opérer dans certains cas sur des longueurs de fil *naturellement* plus fortes ou plus faibles; sans doute, il faudra avant de conclure avec certitude, répéter en grand nombre ces essais, varier la méthode et rechercher la tenacité d'un *même fragment de fil* avant et après le passage du courant. Les moyennes se traduisent, pour le moment, ainsi :

1° Un fil de cuivre argenté, de 0^m,356 de diamètre, a perdu de sa tenacité après avoir été parcouru par un courant galvanique.

2° La diminution de la tenacité a été plus grande après un passage de 19 jours 7 heures qu'après un passage de 4 jours 1 heure.

3° Un fil de fer de 0^m,248 de diamètre s'est trouvé plus tenace après avoir été parcouru par un courant.

4° L'augmentation de la tenacité a été plus grande après 19 jours 7 heures de courant qu'après 4 jours 1 heure.

La différence qui paraît exister entre le changement de tenacité occasionnée dans les fils de cuivre argentés et dans ceux de fer, par le passage d'un courant, paraît peut-être moins extraordinaire si l'on se souvient que la trempe agit d'une façon directement opposée sur les alliages de cuivre et sur le fer aciéreur. Le cuivre lui-même se ramollit un peu par la trempe. Les fils de cuivre qui ont été soumis aux expériences pourraient fort bien être, en partie, constitués par un alliage de cuivre et d'argent; leur densité a été trouvée de 9,64, ce qui est supérieur à la densité ordinairement donnée du cuivre.

J'ai enfin examiné au microscope les points où les ruptures ont eu lieu; ils présentent sensiblement les mêmes apparences, que ce soit une rupture d'un fil qui a servi comme conducteur ou que ce soit la rupture d'un fil ordinaire.

