

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 29 (1903)
Heft: 7

Artikel: Les lampes électriques à incandescence
Autor: Sartori, S.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-23487>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

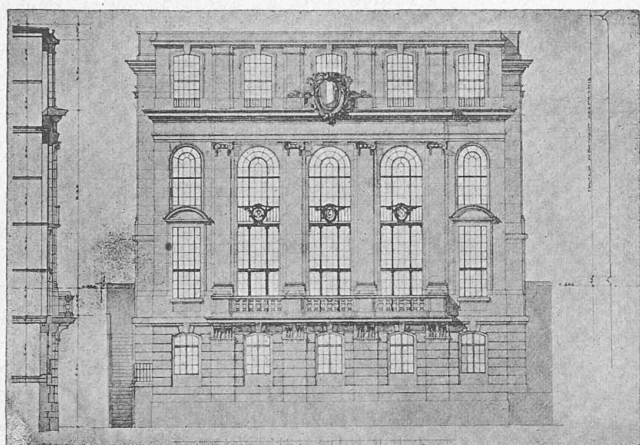
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 10.01.2025

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



Façade au midi.

Projet « R. C. N. ». — M. Robert Leitner, architecte, à Bâle.

(A suivre).

Les lampes électriques à incandescence.

Communication faite par M. Sartori, ingénieur, à Fribourg, à la Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes¹.

Lampes à incandescence ordinaires. — Le principe sur lequel est fondée la construction des lampes à incandescence est l'échauffement qui se produit dans un corps de haute résistance (fil de fer très mince, de platine, de charbon, etc.) intercalé dans un circuit parcouru par un courant électrique.

Pour que la fusion n'ait pas lieu à la haute température (1600° à 1800°) qu'il est nécessaire d'atteindre pour obtenir un éclat suffisant, on emploie un corps presque infusible, comme le charbon, enfermé dans une ampoule où l'on a fait le vide pour éviter la combustion.

Dans les premières lampes à incandescence pratiques, construites par Edison (1879), le filament était obtenu par la carbonisation de la fibre de bambou; on a employé ensuite du coton (Swan), de la soie (Bernstein) ou de la pâte de sucre et d'acide sulfurique carbonisée (Cruto).

A présent le procédé suivi dans la fabrication du filament par la Société Edison, par l'Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, etc., consiste à dissoudre du coton dans le chlorure de zinc; la pâte sirupeuse qu'on obtient est tréfilée et le fil enroulé sur un cylindre est chauffé dans un four. Là il devient très flexible et s'amincit beaucoup; on le coupe alors en morceaux, on lui donne la forme voulue au moyen de chablon, et les paquets de filaments ainsi obtenus sont noyés dans de la poudre de charbon et soumis une seconde fois à une haute température.

Ensuite le filament doit être nourri en le portant à l'incandescence dans des vapeurs de benzine, au moyen du courant électrique.

A une certaine température les hydrocarbures se décomposent et le charbon se dépose sur le filament en couches concentriques et d'autant plus épaisses que la température est plus élevée, c'est-à-dire dans les points où le filament est plus mince, de manière que son diamètre devient uniforme.

En outre le charbon déposé est plus compact et plus durable, il améliore le filament et en augmente l'éclat.

Le filament reçoit le courant par deux fils de platine soudés dans le verre à la base de l'ampoule.

Voir N° du 25 mars 1903, page 96.

On fait le vide dans l'ampoule d'abord avec une pompe mécanique, ensuite en chauffant au chalumeau une goutte d'une solution à base de phosphore et de jode, qui produit des gaz avides d'oxygène (procédé Malignani).

Les lampes à incandescence à filament de charbon sont employées ordinairement pour des intensités de 5 à 50 bougies; au delà les lampes à arc sont préférables.

Leur consommation spécifique est de 2,5 à 3,5 watts par bougie; l'intensité lumineuse diminue avec le temps, parce que le filament s'évapore, devient plus mince et plus résistant, et parce que du charbon se dépose sur la paroi intérieure de l'ampoule qui se noircit et absorbe de la lumière.

Le prix de ces lampes varie de 50 cent. à 1 fr.; leur tension d'alimentation peut atteindre 250 volts, avec deux filaments en série, mais les plus convenables, au point de vue économique, fonctionnent à des tensions de 100 à 150 volts.

Pour que la durée de la lampe soit longue, la tension doit être constante et la position de la lampe préférablement verticale.

Cette durée *D* en heures est donnée, en fonction de la consommation spécifique *C*, par la formule approximée :

$$D = 50 C^{2,5};$$

suivant les expériences de Siemens on aurait pour :

| | |
|---------------------|----------------------|
| <i>C</i> = 1,5 watt | <i>D</i> = 30 heures |
| 2 » | 200 » |
| 3 » | 1000 » |

Au prix moyen de vente de l'énergie électrique de 75 cent. le kilowatt-heure, une lampe ordinaire revient à 25 cent. par bougie-heure. Le tarif à forfait adopté dans le canton de Fribourg correspond au prix de 12 cent. environ la bougie-heure.

Les avantages des lampes électriques à incandescence sont :

- 1° Sécurité absolue contre les incendies ;
- 2° Absence de produits de la combustion qui vicient l'air en produisant l'acide carbonique (CO²) et en absorbant l'oxygène ;
- 3° La chaleur dégagée par rayonnement est très limitée :

| | Calories dégagées par 10 bougies-heure. | CO ² produit litres. | O absorbé litres. |
|---------------------|--|------------------------------------|----------------------|
| Stéarine | 940 | 175 | 240 |
| Pétrole | 830 | 130 | 180 |
| Gaz | 550 | 56 | 95 |
| Lampes à incandesc. | 34 | — | — |

On compte qu'on a consommé l'année passée (1902), dans le monde entier, environ 30 000 000 de ces lampes à incandescence.

*Lampes Nernst*¹. — Les filaments des lampes Nernst, moulés sous forme de bâtonnets, sont constitués par des oxydes de zirconium, thorium, yttrium et d'autres corps appelés terres rares qui sont utilisés aussi dans la construction des manchons Auer.

A la température ordinaire le filament Nernst n'est pas conducteur de l'électricité; il ne se laisse traverser par un courant sensible qu'à partir de 600°. Sa conductibilité croît alors rapidement, et il serait immédiatement volatilisé par l'accroissement rapide de l'intensité du courant, s'il n'y avait, intercalée en série avec le bâtonnet *B*, une résistance additionnelle *R* en fer ou en alliage, dont la résistance augmente avec le courant et limite ainsi l'intensité normale.

Cette résistance absorbe 10 à 15 % de la puissance totale. Pour chauffer le filament en vue d'en provoquer l'allumage, il est entouré d'une spirale en porcelaine *S*, sur les spires de la-

¹ Voir N° du 5 mars 1902, page 56.

quelle est enroulé un fil de platine très mince traversé au commencement par le courant (fig. 1).

Lorsque le courant est amorcé sur le bâtonnet un électro-aimant *E* coupe le courant sur le circuit d'allumage.

La consommation spécifique serait de 1 à 2 watts pour intensités lumineuses variant de 100 à 10 bougies.

Ces lampes sont construites par l'Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft de Berlin pour des intensités de courant de 0,25, 0,33, 0,50 et 1 ampère, et pour toutes les tensions courantes entre 90 et 165 ou entre 200 et 250 volts.

Le prix de la lampe complète, grand modèle, est de 21 fr., petit modèle, 4 fr. Le prix d'un brûleur de recharge, grand modèle, est de 1 fr. 90; petit modèle, 1 fr. 35. Le prix d'une résistance de recharge, grand modèle, est de 85 cent.; petit modèle 70 cent.

Aux Etats-Unis la Compagnie Westinghouse, propriétaire des brevets Nernst pris en Amérique, a construit une lampe spécialement pour courants alternatifs et qui serait destinée à remplacer la lampe à arc plutôt que la lampe à incandescence.

La résistance est formée de fil de fer chimiquement pur, fixé dans un tube en verre rempli d'hydrogène.

L'appareil de chauffage est constitué par un petit tube de porcelaine renfermant un mince fil en platine qui s'appuie sur le crayon à incandescence placé horizontalement.

Dans la pratique la lampe Nernst s'est montrée très délicate, la résistance saute très facilement et le brûleur aussi; c'est pourquoi elle a de la peine à remplacer la lampe à incandescence ordinaire, quoique la lumière qu'elle donne soit beaucoup plus agréable.

Lampes Hewitt. — Un courant électrique traversant un tube qui renferme des vapeurs de mercure à une pression convenable rend ces vapeurs incandescentes ou plus exactement lumineuses.

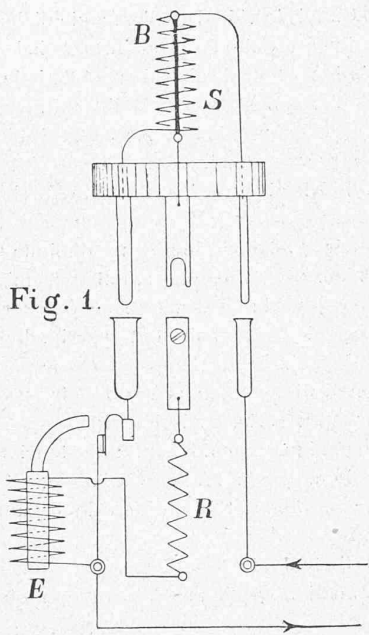


Fig. 1.

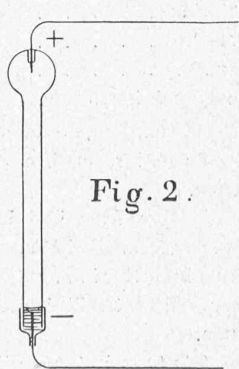
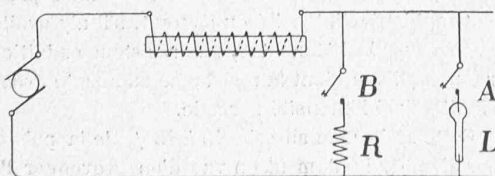


Fig. 2.

Fig. 3.



Peter Cooper Hewitt a construit sur ce principe, en 1902, des lampes constituées par un tube dans lequel on a fait le

vide et qui ne contient que des vapeurs de mercure provenant des électrodes à une pression d'environ 2 mm. de mercure (fig. 2).

Deux fils de platine, soudés dans le verre, communiquent extérieurement avec la ligne, intérieurement avec les électrodes dont la négative est en mercure et la positive en fer.

Les dimensions de la lampe dépendent du voltage d'alimentation et de la quantité de lumière qu'on demande; la longueur varie de 3 m. à 20 cm., le diamètre de 5 cm. à 2,5 cm. La forme du tube est rectiligne, ou bien en X, N, H, W, etc.

Pour provoquer l'allumage il faut faire agir pendant un instant sur la lampe une forte différence de potentiel. Pour cela on ferme l'interrupteur *A* (fig. 3), ensuite *B*, puis on ouvre *B*, la lampe *L* est alors traversée par l'extra-courant de rupture et s'allume facilement.

La consommation spécifique serait de 0,33 à 0,4 watt par bougie; la lumière pâle ou verdâtre ne fatigue pas les yeux.

On travaille maintenant à chercher les moyens d'éviter les deux inconvénients principaux de cette lampe: la couleur verte de la lumière et la nécessité d'établir dans le circuit une capacité ou une selfinduction pour obtenir l'allumage.

Lampe à filament d'osmium. — L'osmium est un métal assez rare, qu'on trouve dans les mines de platine en combinaison avec l'irridium; il a été découvert par Tennant en 1803. C'est le plus dense et le moins fusible de tous les métaux; son poids spécifique est de 22,447; il n'a été fondu qu'à la température de l'arc électrique, dans un creuset de charbon, en présence d'un gaz inerte.

C'est le Dr Auer qui a eu l'idée d'utiliser ce métal dans la fabrication du filament des lampes électriques à incandescence, quoique son prix soit assez élevé à cause de sa rareté et de la complication des procédés d'extraction.

Le prix actuel de la lampe est de 6 fr. 25; on la reprend pour 1 fr. lorsqu'elle est usagée, à condition qu'elle possède encore son filament.

La consommation spécifique d'énergie serait de 1,5 watt par bougie au lieu de 3 watts. Après 1000 heures le pouvoir éclairant paraît ne pas diminuer.

Le voltage d'alimentation est toujours faible, 40 à 60 volts, ce qui obligerait à employer un petit transformateur pour chaque groupe de lampes, si on voulait les brancher sur les circuits de distribution ordinaires à courant alternatif.

S. SARTORI, ingénieur.

Tunnel du Simplon.

Etat des travaux au mois de mars 1903.

Galerie d'avancement.

| | | Côté Nord | Côté Sud | Total |
|---------------------------------|----|-----------|----------|-------|
| | | Brigue | Iselle | |
| 1. Longueur à fin février 1903. | m. | 8773 | 6153 | 14926 |
| 2. Progrès mensuel. | " | 158 | 177 | 335 |
| 3. Total à fin mars 1903. | " | 8931 | 6330 | 15261 |

Ouvriers.

| 4. Total des journées. | n. | 12500 | 14787 | 27287 |
|-------------------------|----|-------|-------|-------|
| 5. Moyenne journalière. | " | 431 | 477 | 908 |

Dans le Tunnel.

| | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|
| 6. Total des journées. | " | 31479 | 40803 | 72282 |
| 7. Moyenne journalière. | " | 1090 | 1376 | 2466 |
| 8. Effectif maximal travaillant simultanément. | " | 436 | 550 | 986 |

Ensemble des chantiers.

| | | | | |
|--------------------------|---|-------|-------|-------|
| 9. Total des journées. | " | 43979 | 55590 | 99569 |
| 10. Moyenne journalière. | " | 1521 | 1853 | 3374 |

Animaux de trait.

| | | | | |
|--------------------------|---|---|---|----|
| 11. Moyenne journalière. | " | 6 | 8 | 14 |
|--------------------------|---|---|---|----|