

www.e-rara.ch

Dictionnaire théorique et pratique d'électricité et de magnétisme

Dumont, Georges

Paris, [1889]

ETH-Bibliothek Zürich

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-101304>

W.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [\[Link\]](#)

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [\[Link\]](#)

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [\[Link\]](#)

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [\[Link\]](#)

nos enre-
ps, auront
is au cou-
rs numé-
té sur ces
mis régu-

ation des
rimé plu-
r à l'ins-
troisième
ne néces-
circuit, en
ions et le
us la dé-
Electro-
neur. Les
manière
à volonté
e contact
la fois.
des deux
es contre,
eux traits
la ferme-
treur des
ame isolé
contre, et
ntre eux.
le de l'en-
its, et le
car les
être ac-
circuits
t décrite,
effets du
distinctes
ossible.
Lumière

l'ébonite
ure d'an-

W

WAGON-DYNAMOMÈTRE. — Wagon contenant des appareils destinés à étudier les résistances que l'on doit vaincre pour la traction des trains de chemins de fer dans les différentes circonstances de leur mouvement, ou qu'il faut créer pour en produire l'arrêt, et aussi à étudier les phénomènes divers qui se passent pendant le même temps sur la locomotive. Les wagons-dynamomètres contiennent des appareils électriques; c'est pourquoi nous donnons une description des deux systèmes combinés par les Compagnies de l'Est et du Nord.

Wagon-dynamomètre de la Compagnie de l'Est. — Ce wagon, qui a figuré à l'Exposition internationale d'électricité de Paris, en 1881, est caractérisé à la fois par la diversité des appareils qu'il renferme pour enregistrer simultanément les éléments qui permettent de comparer la puissance développée avec la résistance à vaincre, et par cette particularité que les opérations les plus délicates, telles que celle qui consiste à relever le diagramme qui donne le travail de la vapeur sur les pistons de la locomotive, peuvent être faites à distance, en toute sécurité, dans le wagon dont il s'agit comme dans une sorte de laboratoire.

Nous reproduisons ci-dessous la description sommaire des appareils et de leur mode de fonctionnement d'après une note rédigée par les soins de la Compagnie de l'Est :

1^o **Mesure des efforts de traction et de choc.**

— Le châssis du wagon est d'une construction spéciale appropriée à l'installation des appareils que l'on se proposait d'employer; il est tout en fer, solidement constitué, de façon à présenter une grande rigidité et à éviter toute flexion pouvant altérer le résultat des observations. L'appareil de choc et de traction destiné à la mesure des efforts développés sur la barre d'attelage pour la traction, ou de chocs produits sur les tampons pendant la période d'arrêt possède une extrême mobilité dans ses guides et supports, pour annuler, autant que possible, l'influence des frottements. Dans ce but, les appareils ordinaires de guidage ont été remplacés par d'autres munis de galets horizontaux et de galets verticaux remplaçant le frottement de glissement par un frottement de roulement.

Le ressort destiné à donner, par sa flexion, la mesure des efforts est composé de quatorze lames divisées en deux groupes de sept lames chacun, d'une puissance de 10.000 kilogrammes, et dont les flexions s'ajoutent pour la facilité des observations.

Ces ressorts reposent sur de petits supports à galets dans le but de réduire au minimum les frottements qui résultent de leurs déplacements. Dans la chape du ressort d'avant est clavetée la tige de traction, sur celle du ressort d'arrière agit une sorte de joug; sur les extrémités duquel appuient les tiges des tampons.

Entre les deux ressorts est intercalée une masse fixée rigidement au châssis, dont les deux faces opposées servent de points d'appui aux ressorts dans la flexion qu'ils prennent sous l'action des efforts de sens contraire, traction ou poussée, qui les sollicitent.

Ces flexions se traduisent, au moyen de bielles et de leviers de renvoi qui commandent un crayon, en une courbe tracée sur une bande de papier qui se déroule d'un mouvement constamment proportionnel à l'espace parcouru par le train, et dont les ordonnées sont proportionnelles aux efforts développés.

Il en résulte que si l'on a tracé sur la bande de papier la ligne droite qui correspond à la position occupée par le crayon lorsque l'effort agissant sur le ressort est nul, les surfaces comprises entre cette ligne, la courbe tracée par le crayon et deux ordonnées quelconques sont proportionnelles au travail produit pendant le même temps.

L'emploi d'une vis calée sur l'un des essieux du wagon, d'organes de transmissions intermédiaires, d'appareils d'embrayage et de débrayage, permet de produire à volonté le mouvement des appareils enregistreurs ou de l'arrêter, d'éviter les chocs à la mise en marche des appareils, enfin de transformer, au moyen d'encliquetages du système Dobo, le mouvement de rotation de la roue du wagon qui a lieu en avant ou en arrière, suivant le sens de la marche, en un mouvement constamment de même sens, de l'arbre qui commande le déroulement du papier. Ce même arbre est chargé de donner le mouvement à des appareils divers : *compteur kilométrique et hectométrique; enregistreurs et indicateurs de vitesse; totalisateur des travaux, etc.*, qui fournissent, par des points de repère marqués sur la bande de papier, ou par des nombres lus sur les cadrans, tous les éléments du phénomène complexe de la traction des trains. Les temps sont mesurés par un *enregistreur* électrique dépendant d'une horloge à remontoir également électrique, imaginée par M. Barbey, qui fait avancer un crayon toutes les dix secondes d'une petite quantité fixe. (On trouvera la description de cette horloge au mot HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.)

2^o **Mesure du travail de la vapeur sur les pistons.** — Le travail de la vapeur sur les pistons de la locomotive a été évalué jusqu'à ce jour (dit la note de la Compagnie de l'Est) au moyen des diagrammes relevés avec des indicateurs placés immédiatement au-dessus des cylindres de la locomotive, ce qui n'était pas sans présenter de nombreuses difficultés, un certain danger même, aux grandes vitesses.

Les résultats fournis par la plupart de ces appareils renferment, en outre, des erreurs provenant de l'inertie des pièces, qui peuvent être considérables lorsque la vitesse du piston atteint une valeur un peu grande. Le but que l'on s'est proposé dans les appareils destinés à relever le travail de la vapeur a donc été :

- 1^o De faire ce relevé à distance;

2° De s'affranchir des causes d'erreurs provenant de l'inertie des organes de l'indicateur ;

3° De relever le travail de la vapeur, simultanément sur les quatre faces des pistons.

Les appareils employés dans ce but sont basés sur l'emploi de l'air comprimé et de l'électricité ; ils ont été étudiés et exécutés par les agents de la Compagnie de l'Est, sur des données théoriques fournies par M. Marcel Deprez.

Voici en quoi ils consistent :

Deux tableaux destinés à recevoir le tracé des courbes manométriques, dont la surface représente le travail de la vapeur sur les quatre faces des pistons, reçoivent un mouvement alternatif qui doit être la reproduction exacte et synchrone de celui des pistons de la locomotive sur laquelle on opère. Ces tableaux empruntent leur mouvement à l'essieu du wagon par l'intermédiaire d'engrenages, de bielles et de manivelles destinés à transformer le mouvement de rotation continu de l'essieu en un mouvement de va-et-vient des tableaux, d'une amplitude proportionnelle à la course du piston. Le diamètre de la roue du wagon étant invariable et, par suite, le nombre de tours de l'essieu restant constant pour une même vitesse kilométrique, tandis que le nombre des coups de piston varie avec le diamètre des roues motrices de la locomotive, il a fallu intercaler une série d'engrenages qui, par leur combinaison, permettent d'obtenir l'égalité entre les allées et venues des tableaux ci-dessus mentionnés et le nombre des coups de piston des différentes locomotives sur lesquelles on peut être appelé à opérer.

Un appareil correcteur composé de deux jeux d'engrenages différentiels, dont l'un est commandé à la main et l'autre par une roulette animée d'une vitesse variable, à la volonté de l'opérateur, suivant la distance qu'elle occupe par rapport au centre d'un disque en mouvement, permet d'obtenir le synchronisme exact des oscillations des tableaux et de celles des pistons de la locomotive en expérience. La combinaison d'une lampe, d'un miroir, de prismes, de lentilles et d'un écran qui disparaît sous l'action d'une commande électrique à l'instant précis où le piston arrive en un point déterminé de sa course, produit une étincelle lumineuse, qui permet de reconnaître si le synchronisme est établi.

Les tableaux reproduisent exactement le mouvement des pistons, il reste à tracer à leur surface la courbe des pressions successives de la vapeur dans les cylindres. C'est ce que l'on obtient au moyen d'un indicateur manométrique et d'explorateurs placés sur les deux faces de chaque cylindre, et fonctionnant sous l'action de l'air comprimé. Ces explorateurs consistent en de petits cylindres munis d'un piston très léger et susceptibles de se déplacer d'une très petite quantité, sous l'influence d'une très faible différence des pressions qui agissent sur ses deux faces. L'air comprimé à une pression supérieure à la plus forte pression de vapeur à mesurer est obtenu au moyen d'une pompe à air, commandée par un excentrique calé sur l'un des essieux du wagon, et accumulé dans un réservoir où on le prend pour le fonctionnement des appareils. Cet air est amené dans un espace avec lequel communiquent, par une série de tuyaux, d'une part l'indicateur manométrique, d'autre part les explorateurs. Ces appareils sont donc, au même instant, soumis à la même pression d'air, que l'on peut maintenir constante, ou que l'on fait décroître d'une manière continue jusqu'à la pression atmosphérique, en agissant sur le ressort de l'indicateur et en faisant échapper l'air.

Des enregistreurs électriques, reliés au ressort de

l'indicateur, occupent donc successivement, devant les tableaux, une hauteur qui dépend de la tension de l'air comprimé.

Si, d'autre part, l'on conçoit qu'un courant électrique soit lancé dans les électro-aimants de ces enregistreurs, au moment précis où la pression dans le cylindre est égale à celle de l'air comprimé dans l'indicateur, on obtiendra sur le tableau une série de points qui indiqueront, par leur position, la pression dans le cylindre à un instant déterminé de la course du piston. Dans ce but, le piston de l'explorateur est relié à un enregistreur électro-magnétique, qui donne un signal chaque fois que l'équilibre entre les pressions qui le sollicitent, sur ses deux faces, est rompu. Et, comme les pressions qui s'exercent sur elles sont, d'une part, la pression d'air comprimé, d'autre part, celle de la vapeur dans le cylindre, on conçoit que le passage du courant marquera sur le tableau un point, dont l'ordonnée mesurera la pression de la vapeur dans le cylindre, à l'instant précis où il a été produit.

En opérant sur une série de coups de pistons successifs, on obtiendra donc une série de points qui, par leur réunion, donneront le contour du diagramme qui représente le travail de la vapeur sur les pistons. On comprend qu'en employant autant d'explorateurs et d'enregistreurs qu'il y a de courbes à tracer, on puisse simultanément relever les diagrammes sur les quatre faces des pistons, tracer la pression de la vapeur dans la chaudière et dans les différents points de son parcours, depuis la chaudière jusqu'aux cylindres, et des cylindres eux-mêmes jusqu'à l'orifice de l'échappement. »

Wagon-dynamomètre de la Compagnie du Nord. — En voici la description, extraite d'une note publiée par la Compagnie : « Le wagon dynamométrique de la Compagnie du Nord comprend : un laminoir entraîneur d'une bande de papier sur laquelle s'inscrivent automatiquement diverses observations et des enregistreurs chargés d'inscrire ces observations.

La bande de papier se déroule perpendiculairement au grand axe du wagon, proportionnellement à la vitesse du train, et dans un rapport déterminé et constant avec l'espace parcouru, 0^m,141 par kilomètre. Le mouvement du laminoir s'obtient au moyen d'une commande par courroie sur l'essieu d'avant du wagon ; une vis sans fin et une série d'engrenages réduisent la vitesse dans le rapport indiqué plus haut. Un embrayage permet d'isoler le laminoir entraîneur de la poulie de commande et, par suite, d'arrêter à volonté le déroulement du papier.

Quatre styles mobiles *a, b, c, d* (fig. 1), disposés sur une même ordonnée, suivant l'axe principal du wagon, inscrivent simultanément les observations suivantes :

- 1° Efforts de traction (style *a*) ;
- 2° Position des poteaux hectométriques (style *b*) ;
- 3° Temps écoulé (style *c*) ;
- 4° Tours de roues effectués par l'essieu commandant l'entraînement du papier ou l'espace parcouru (style *d*).

Un cinquième style *f*, fixe, trace un trait continu correspondant à l'origine des ordonnées qui indiquent les efforts de traction.

Les efforts de traction sont évalués à l'aide d'un ressort dynamométrique à lames, fixé à la tige de traction du wagon. Pour diminuer le frottement et rendre plus sensibles les plus faibles flexions de ce ressort, la tige de traction ainsi que la portion mobile du ressort se meuvent sur des galets. La transmission

des déplacements de la chape du ressort au style *a* chargé de les inscrire sur la bande de papier se fait par l'intermédiaire d'une tige verticale *EE'* (fig. 2), et d'une bielle horizontale *G* à double articulation commandant un chariot *F* porteur du style *a*. Ce dernier se meut entre deux glissières horizontales fixées au bâti de l'appareil; ces glissières, en forme de queue-d'aronde, ne permettent au chariot qu'un mouvement d'avance ou de recul, et l'empêchent de tressauter sous l'influence des trépidations du wagon,

condition indispensable pour la conservation du crayon et la netteté du trait.

Voici comment on enregistre la position des poteaux hectométriques : Le style *b* (fig. 3) est fixé à l'une des extrémités d'un levier pouvant osciller autour d'un axe vertical *xy* fixé sur le bâti de l'appareil; ce levier est actionné, à son autre extrémité, par un électro-aimant *K* (fig. 4) en communication avec un interrupteur mobile placé à l'avant du wagon à portée de la main d'un opérateur qui observe la

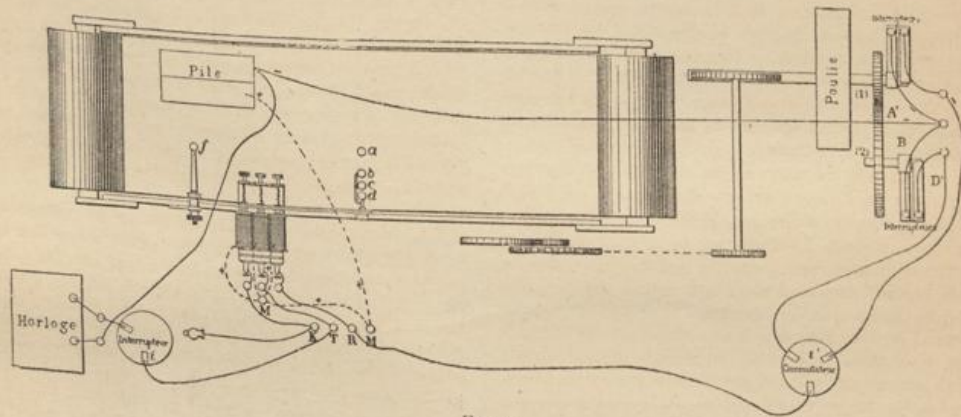


Fig. 1.

voie. Lorsque le levier est au repos, le style *b* trace un trait rectiligne. Si au moyen de l'interrupteur on lance un courant dans la bobine, le levier oscille autour de *xy* et le style *b* trace un trait perpendiculaire à la ligne primitive. En prolongeant plus ou moins le contact, et par suite la durée de l'aimantation, on obtient une ligne présentant une série de redans de longueurs différentes et permettant de les dis-

L'espace parcouru, c'est-à-dire le nombre de tours de roues est enregistré par un style *c* fixé à l'extrémité d'un levier commandé par un troisième électro-aimant. Dans le circuit allant de cet électro-aimant à la pile, se trouvent deux interrupteurs représentés fig. 4 et 5. Leur disposition est telle que si l'électro-aimant est mis en communication avec l'un ou l'autre de ces deux interrupteurs, on obtient à volonté un

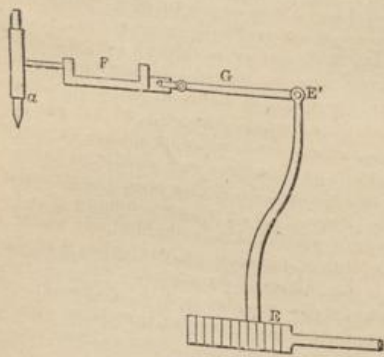


Fig. 2.

tinguer et de leur appliquer une signification particulière. C'est ainsi que la position des poteaux hectométriques, des poteaux kilométriques, des pointes d'aiguilles aux bifurcations des gares, enfin de tout autre objet situé sur la voie et que l'on veut signaler est exactement reportée sur la bande de papier. Le temps écoulé s'enregistre d'une façon analogue. Le style *c* employé à cet usage a un mouvement identique au précédent. Il est actionné par un électro-aimant dans lequel on lance un courant toutes les dix secondes au moyen d'une horloge à contacts électriques. Le trait tracé par le style *c* se présente sous forme d'une ligne brisée.

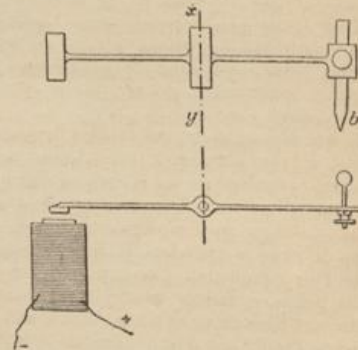


Fig. 3.

contact, soit à chaque tour de la roue du wagon, soit tous les deux tours. Cette manœuvre est instantanée, grâce à un commutateur situé sur la table d'expérience en face de l'opérateur.

Les trois leviers dont il vient d'être question sont disposés les uns au-dessous des autres sur un même axe vertical *xy* (fig. 3). Les trois électro-aimants sont montés côte à côte sur une même plaque fixée au bâti de l'appareil (fig. 4).

Les styles se composent de tubes creux en verre effilés à l'une de leurs extrémités; chaque tube est fixé dans un étui métallique qui peut glisser, à frottement doux, dans une gaine verticale faisant corps

avec le levier, de sorte que, par son propre poids, le tube appuie constamment par la pointe sur la bande de papier.

Dans l'intérieur du tube on introduit une encre très fluide (eau colorée à la fuschine) qui s'écoule par capillarité et laisse sur le papier une trace très déliée. Les divers organes composant cet appareil sont placés sur une table dite d'expérience située

à 0^m,80 du plancher, permettant ainsi à l'opérateur de suivre sans fatigue leur fonctionnement.

La bande de papier, en sortant de l'appareil, présente une série d'indications à l'aide desquelles on déduit, par un travail de bureau fort simple, une série de résultats très intéressants, et ces résultats peuvent être considérés comme parfaitement exacts. L'appareil sert également à l'étude du patinage des

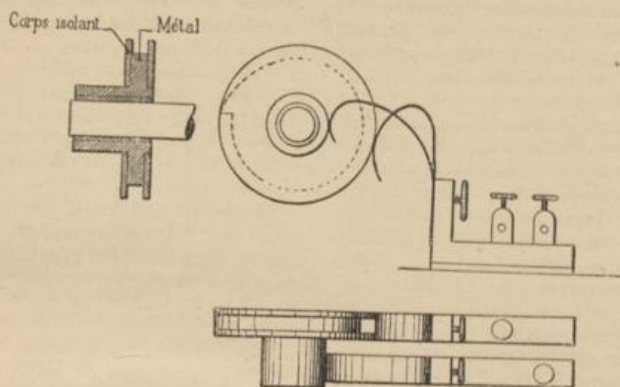


Fig. 4 et 5.

locomotives. Il suffit de supprimer pour cela la communication de l'électro-aimant commandant le style d'avec la roue du wagon et de l'établir sur la roue motrice de la machine. »

Walker (Charles), électricien anglais, né en 1812, mort en 1883, est un des premiers savants qui s'occupèrent de la TÉLÉGRAPHIE électrique; c'est à lui que l'on doit les premières expériences de télégraphie sous-marine, organisées d'abord afin de savoir si l'on pouvait faire communiquer Londres et Paris. C'est même à lui que l'on doit l'organisation des avertisseurs électriques du South Eastern Railway et les premiers essais du BLOCK-SYSTEM. Directeur des services électriques du South Eastern Railway depuis 1845, trésorier du Club astronomique de Londres, un des fondateurs de la Société des Ingénieurs électriciens, il établit les premiers appareils pour donner à distance l'heure de l'observatoire de Greenwich. Il avait fondé le *Magasin électrique* de Londres, un des premiers journaux s'occupant d'électricité; il a publié de nombreux articles et des mémoires dans les *Transactions philosophiques*, spécialement sur les perturbations magnétiques et les observations météorologiques. Enfin, il a traduit en anglais le grand *Traité théorique et pratique* de de La Rive.

Wall, physicien anglais, contemporain d'Otto de Guericke. Avant même que le célèbre bourgmestre de Magdebourg eût construit un globe de soufre, c'est-à-dire la première MACHINE ÉLECTRIQUE que la science ait possédée, Wall, apercevant pour la première fois l'ÉTINCELLE tirée d'un gros morceau d'ambre, exprima tout aussitôt l'idée de la ressemblance de cette étincelle avec l'ÉCLAIR.

Otto de Guericke n'avait obtenu qu'une faible lueur en frottant son globe de soufre; Wall parvint à produire une lumière plus marquée en frictionnant doucement avec la main bien sèche, ou une étoffe de laine, un gros morceau d'ambre en forme de cône. En présentant le doigt à une petite distance de l'ambre ainsi frotté, il entendit un petit craquement suivi d'une forte étincelle. « En frottant rapidement, dit-il,

le morceau d'ambre avec du drap, et en le serrant assez fortement avec ma main, on entendit un nombre prodigieux de petits craquements, et chacun d'eux produisit un petit éclat de lumière; mais lorsqu'on frotta l'ambre doucement et légèrement avec le drap, il produisit seulement de la lumière et point de craquement. Si quelqu'un présentait le doigt à une petite distance de l'ambre, on entendait un grand craquement, suivi d'un grand éclat de lumière. Ce qui me surprend beaucoup en cette éruption, c'est qu'elle frappe le doigt très sensiblement et y cause une impression de vent, à quelque endroit qu'on le présente. Le craquement est aussi fort que celui d'un charbon sur le feu, et une seule friction produit cinq ou six craquements ou plus, suivant la promptitude avec laquelle on place le doigt, dont chacun est toujours suivi de lumière. Maintenant je ne doute pas qu'en se servant d'un morceau d'ambre plus long et plus gros, les craquements et la lumière ne fussent l'un et l'autre beaucoup plus grands. Cette lumière et ce craquement paraissent en quelque façon représenter le tonnerre et l'ÉCLAIR. » (Priestley, *Histoire de l'électricité*.)

M. L. Figuier signale avec raison cette observation comme très curieuse, à cause de l'époque à laquelle elle a été faite; mais Wall n'a pu en tirer de conséquences sérieuses soit faute d'expériences suivies, soit à cause de l'état d'enfance où se trouvait alors la science électrique.

Walsh (John), membre de la Société royale de Londres, mort en 1795. — Il étudia la secousse produite par la TORPILLE et prouva qu'elle est d'origine électrique.

Watt (James), célèbre physicien et mécanicien anglais, né à Greenock, en Écosse, le 19 janvier 1736, mort à Heathfield le 15 août 1819. Il doit être mis au nombre des hommes qui ont fait le plus d'honneur à l'humanité. James Watt, quoiqu'il ait fourni lui-même une longue carrière, était né avec une santé assez délicate pour que ses parents dussent fréquemment interrompre les leçons qu'il recevait à l'école

101
primaire
plus sou
de la c
géométri
s'attaqu
néral
rurgie
revers
firent r
niente.
alla, en
structu
ne tard
d'une r
secrets
s'établi
ments
accord
faveur
une bo
physiq
dont q
des re
l'Univ
cuper
des pe
compl
même
séque
nom
électr

WA
social
adopt
tricit
produ
penur

W
nier

W

W
nicu
le 18
de c
quat
poly
de l
com
cher
et la
trav
son,
trio
185
dire
Sax
mer
l'É
de
plu
aut
de
(Le
dar
de

primaire publique de Greenock et le laissèrent le plus souvent s'occuper à la maison, selon ses goûts, de la construction de petites machines, de dessins géométriques, etc. Sa dévorante activité intellectuelle s'attaqua à tous les sujets d'étude : botanique, minéralogie, géologie, physique, chimie, médecine, chirurgie, histoire, poésie et érudition. Mais quelques revers de fortune qui vinrent frapper sa famille le firent renoncer à ses douces habitudes de savant fanatique. Pour ne pas rester à charge à son père, il alla, en 1755, se placer à Londres chez un habile constructeur d'instruments de mathématiques, à qui il ne tarda pas à rendre d'importants services. Au bout d'une année, il s'était déjà rendu maître de tous les secrets du métier qu'il venait d'embrasser et songea à s'établir lui-même à Glasgow constructeur d'instruments de précision. L'université de cette ville lui accorda le titre de son ingénieur et disposa en sa faveur d'un petit local, où elle lui permit d'établir une boutique, d'où sortirent bientôt des appareils de physique et de mathématiques d'un travail exquis, dont quelques-uns sont aujourd'hui conservés comme des reliques. Ce sont ses fonctions d'ingénieur de l'Université de Glasgow qui amenèrent Watt à s'occuper de la machine à vapeur. On sait qu'il y apporta des perfectionnements considérables. Bien qu'il se fût complètement retiré des affaires en 1800, au moment même de la découverte de la pile, et que par conséquent il ne se soit jamais occupé d'électricité, son nom a été adopté pour désigner l'unité de travail électrique. (V. WATT.)

WATT ou volt-ampère. — Unité proposée à l'association britannique en 1882 par M. Siemens, et adoptée depuis par le Congrès international d'électricité. C'est la puissance correspondante au travail produit par un AMPÈRE sous un VOLT de potentiel pendant une seconde. (V. UNITÉS ÉLECTRIQUES.)

$$\text{Watt} = \frac{EI}{g} \text{ en kilogrammètres.}$$

WATTMÈTRE ou voltampèremètre. — (V. ce dernier mot.)

WAY-DUPLEX. — (V. PHONOPLEX.)

Weber (Charles-Philippe-Max-Marie de), ingénieur allemand, né à Dresde en 1822, mort à Berlin le 18 avril 1881. Il est le fils du célèbre compositeur de ce nom, dont la mort le laissa orphelin à l'âge de quatre ans. Après avoir suivi les cours de l'École polytechnique de Dresde, de l'université de Berlin et de l'institut de Borsig dans cette ville, il fut employé comme ingénieur dans la construction de plusieurs chemins de fer, visita ensuite l'Allemagne, la Belgique et la France, résida longtemps en Angleterre, où il travailla sous la direction de Brunel et de Stephenson, et, après avoir parcouru encore l'Afrique septentrionale et une partie du nord de l'Europe, entra, en 1850, au service du gouvernement saxon. Nommé directeur du télégraphe de l'État, il fit construire en Saxe plusieurs lignes télégraphiques, devint, en 1852, membre de l'administration des chemins de fer de l'État et, plus tard, fut nommé directeur du chemin de fer et conseiller de régence à Dresde. On a de lui plusieurs ouvrages relatifs aux chemins de fer, entre autres : *Technologie de l'exploitation des chemins de fer* (Leipzig, 1854); *École des chemins de fer* (Leipzig, 1862, 2^e édit.), ouvrage qui a été traduit dans la plupart des langues européennes; *Allérations de l'organisation physique des employés de chemins*

de fer (Leipzig, 1860); *Système des répartitions* (Chemnitz, 1849); *l'Assurance sur la vie des voyageurs en chemins de fer en rapport avec les secours et les pensions données aux employés de chemins de fer* (Leipzig, 1855); *les Télégraphes et les signaux des chemins de fer* (Weimar, 1867); *l'Obligation de garantie des chemins de fer* (Weimar, 1868); etc. Il publia en outre, à Bruxelles, depuis 1855, sous le titre de *Portefeuille de John Cockerill*, un recueil important au point de vue des sciences mécaniques. On lui doit encore, dans un autre genre : *l'Algérie et l'émigration dans cette contrée* (Leipzig, 1854); *Excursion dans l'Afrique méridionale française* (Leipzig, 1855); *Charles-Marie de Weber*, biographie du père de l'auteur (Leipzig, 1864, 3 vol.); *Du monde du travail*, ouvrage très remarquable (Berlin, 1868).

Weber (Guillaume-Édouard), physicien allemand né à Wittemberg en 1804. Il fut élevé au Pädagogium de Halle, puis suivit les cours de l'université de cette ville et s'occupa ensuite, en commun avec son frère, de recherches expérimentales dont ils consignèrent les résultats dans leur *Théorie des ondes* (Leipzig, 1825). Après s'être fait recevoir, en 1827, agrégé à l'université de Halle, il fut nommé professeur extraordinaire et alla, quatre ans plus tard, occuper une chaire de physique à l'université de Göttingue. Il fut destitué en 1837, à cause de la déclaration qu'il avait faite lors de la suppression de la constitution, et vécut ensuite soit comme professeur particulier à Göttingue, soit en consacrant ses loisirs à voyager, jusqu'en 1844, époque où il devint professeur à Leipzig. En 1843, il fut rappelé à Göttingue et y reprit son ancienne chaire de physique. Weber a établi sa réputation principalement par les travaux auxquels il s'est livré, avec Gauss, sur le magnétisme terrestre, et qui ont donné une direction toute nouvelle à cette branche des sciences physiques. Les résultats en sont consignés dans ses deux ouvrages intitulés : *Résultats des observations de la Société magnétique* (Leipzig, 1840), *Atlas du magnétisme terrestre* (Leipzig, 1840), et *Détermination des forces électro-dynamiques* (Leipzig, 1846-1857, 4 vol.). On a encore de lui : *Mécanique de l'appareil locomoteur de l'homme* (Göttingue, 1836), ouvrage traduit en français sous ce titre : *Traité de la mécanique des organes de la locomotion* (1843, in-8°); *De l'application de l'induction magnétique à la mesure de l'inclinaison au moyen du magnétomètre* (Göttingue, 1853); *Déterminations proportionnelles de l'électrodynamie, surtout relativement au diamagnétisme* (Leipzig, 1867), etc.

WEBER. — Ancienne dénomination de l'unité d'INTENSITÉ. Le Congrès international d'électricité de 1881 a adopté pour unité d'intensité l'AMPÈRE. Le *weber* désignait en Angleterre l'unité d'intensité (1 VOLT dans 1 OHM) qui se trouvait ainsi dix fois plus forte que l'unité employée par Weber lui-même et que l'on appelait aussi *weber* en Allemagne. Dans certains cas on distinguait aussi sous le nom de *weber* l'unité de QUANTITÉ de courant produite par l'unité d'intensité par seconde. L'adoption de l'ampère comme unité d'intensité et du COULOMB comme unité de quantité a fait cesser toute confusion.

Wells (Charles-Guillaume), médecin et publiciste anglais, né dans la Caroline du Sud en 1757, mort en 1817. Il publia dans les *Transactions* de la Société royale, de laquelle il était membre : *De l'influence qui fait contracter les muscles des animaux dans les expériences de Galvani* (1795).

Werdermann (Richard), électricien, mort en 1883. On lui doit la première idée de l'emploi des charbons parallèles comme **BOUGIE** électrique. Il a inventé la lampe à incandescence qui porte son nom (V. INCANDESCENCE); il a été un des premiers à reconnaître la valeur de la machine Gramme et à l'introduire en Angleterre. Il inventa plusieurs machines dynamo-électriques. Ses travaux scientifiques dans le champ de l'électricité étaient, du reste, des plus variés. C'était aussi un chimiste distingué. (*Lumière électrique.*)

Wheatstone (Charles), célèbre physicien anglais, né à Gloucester en 1802, mort à Paris le 19 octobre 1875. Issu d'une famille pauvre, il fut placé, comme commis, chez un marchand d'instruments de musique. Là, il eut l'idée de fabriquer un violon mécanique et fut amené à faire des recherches sur l'acoustique. De curieuses expériences sur le son, qu'il publia en 1823, commencèrent à attirer sur lui l'attention des physiciens et furent reproduites dans les *Annales de chimie*. Il s'occupa ensuite de la résonance des colonnes d'air, de la transmission des sons dans les conducteurs solides linéaires (1831), inventa le télégraphe, lut en 1833, devant la Société royale, un curieux mémoire sur les figures obtenues quand on sème du sable sur des surfaces vibrantes, essaya d'imiter mécaniquement la voix humaine et construisit une machine parlante qui imitait admirablement certains sons articulés. En 1834, Wheatstone fut nommé professeur au King's College de Londres; mais, absorbé par d'incessantes recherches expérimentales, il abandonna sa chaire au bout de quelques années. « Ce fut en 1834, dit M. Tresca, qu'il publia les expériences à l'aide desquelles il était parvenu à prouver que la vitesse de l'électricité est de même ordre que celle de la lumière. Puis, précisant davantage les éléments numériques de cette étonnante vélocité, qui devait l'occuper sans relâche, il indiqua pour la vitesse de l'électricité l'énorme chiffre de 333.800 kilomètres par seconde. En 1837, il publia dans le *Quarterly Journal of Science* de nouvelles expériences sur le son et la description d'un appareil ingénieux, le kaléidoscope phonique, qui devint le point de départ de l'acoustique optique. L'année suivante, il communiqua à la Société royale de Londres un mémoire sur une de ses plus remarquables découvertes, les phénomènes de la vision binoculaire et le stéréoscope. Il avait été amené à inventer cet instrument, perfectionné depuis par Brewster, par une théorie entièrement neuve du concours que se présentent mutuellement les deux yeux pour transmettre le sentiment du relief des corps. Ses expériences sur la vitesse de l'électricité avaient amené Wheatstone à chercher le moyen de s'en servir pour établir des communications à distance. Le 1^{er} février 1838, il prenait à Londres un brevet constatant sa découverte du télégraphe électrique à cadran, puis il perfectionnait son appareil, qui, le premier, fonctionna sur un chemin de fer français, celui de Paris à Saint-Germain, après avoir été adopté en Angleterre sur toutes les lignes existantes. En 1840, l'Académie des Sciences de Paris le nomma un de ses membres correspondants. Cette même année, il appliqua le principe de son télégraphe à faire lire simultanément en un grand nombre de lieux l'heure donnée par une seule horloge régulatrice. Depuis cette époque, la presque constante préoccupation de l'illustre savant a été d'améliorer la télégraphie et ses applications. Sa création des relais fut comme une nouvelle invention du télégraphe lui-même, puisqu'elle en agrandissait indéfiniment le domaine. On le vit successivement inventer

l'appareil à mesurer les résistances, connu sous le nom de **pont de Wheatstone**, pour la vérification des causes de dérangement dans les lignes; le cryptographe indéchiffrable permettant de modifier à son gré l'alphabet et de rendre les dépêches secrètes; le télégraphe écrivant (1869), etc. Parmi ses autres inventions, nous citerons : le pseudoscope, dans lequel les deux images reçues par les deux yeux en face d'un objet quelconque produisent le même effet que ces images retournées produiraient dans le stéréoscope; son photomètre, qui a été adopté dans toutes les usines à gaz pour la comparaison du pouvoir éclairant de différents becs; le rhéostat, qui permet de changer brusquement la puissance multiplicatrice d'un galvanomètre, en allongeant ou raccourcissant la longueur du circuit, par l'établissement ou la soustraction d'une communication convenable établie entre deux bobines; enfin l'appareil à miroir tournant, qui a depuis servi de modèle à M. Foucault dans ses recherches sur la vitesse de la lumière, et que M. Wheatstone avait construit pour obtenir celle de la propagation d'un courant électrique.

Lors de l'Exposition universelle de Paris en 1855, il fut nommé membre du jury pour la classe Chaleur, Lumière et Électricité, et il reçut alors la croix de la Légion d'honneur. Membre des principales sociétés savantes de l'Angleterre et de l'étranger, il succéda à Liebig le 30 juin 1873 comme associé de l'Académie des Sciences de Paris. En 1875, il se rendit à Paris pour montrer à l'Académie des Sciences un instrument enregistreur pour les câbles sous-marins. Atteint d'une bronchite aiguë, il fut emporté en quelques jours. Ce savant de premier ordre n'a point laissé d'ouvrage de longue haleine. Ses observations et ses inventions si remarquables et si nombreuses ont été consignées par lui dans un grand nombre de mémoires et de notes. En mourant, il laissa à son fils et à ses trois filles une fortune considérable et légua au King's College de Londres sa bibliothèque et ses instruments avec 12.500 francs. Il fit, en outre, plusieurs donations à des établissements scientifiques.

Willeke (Johann-Karl), physicien, né à Wismar (Mecklembourg suédois) le 6 septembre 1732, mort à Stockholm le 18 avril 1796. Il étudia, en 1762, les propriétés de l'électrophore. Ses travaux ont été publiés de 1758 à 1790 dans les *Comptes rendus de l'Académie suédoise*.

WILDE (Machine de). — Machine magnéto-électrique double, imaginée par M. Wilde en 1863, composée d'une BOBINE Siemens tournant en face d'AIMANTS pour produire le courant qui fait fonctionner des ELECTRO-AIMANTS, dans le CHAMP MAGNÉTIQUE desquels tourne une deuxième bobine Siemens, produisant le courant induit utilisable. (V. MACHINE.)

Wilson (Benjamin), né en 1708, mort à Londres le 6 juin 1788. Peintre anglais, membre de la Société royale. Il publia, en 1750, un *Traité d'électricité* et un certain nombre d'articles sur l'électricité dans les *Philosophical Transactions*. Il ajouta le PEGNE à la machine électrique en 1746. Poggendorf lui attribue l'invention du TOURNIQUET ÉLECTRIQUE.

Winkler (Johann-Heinrich), physicien allemand, né le 12 mars 1703 à Wingendorf (Lusace), mort à Leipzig le 18 mai 1770. Il inventa les frottoirs de la MACHINE électrique et publia à Leipzig, de 1729 à 1744, un grand nombre de mémoires sur l'électricité.

WINTER (Anneau de). — En armant le conducteur secondaire des machines électriques à frottement d'un fil de fer courbé en anneau recouvert de bois, on augmente la longueur des ÉTINCELLES produites par la machine. En effet, l'adjonction de cet anneau a pour effet d'augmenter la surface du conducteur tout en empêchant la déperdition du potentiel grâce à l'enveloppe de bois qui l'isole.

Wollaston (William-Heyde), médecin anglais, né le 6 août 1766 à East-Dereham (Norfolksh), mort à Londres le 22 décembre 1828. Il a été l'un des fondateurs de la théorie chimique de la pile; il inventa une PILE à un seul liquide.

WRAY (Composition). — Composition isolante pour CABLES formée de gomme laque, de caoutchouc saupoudré, de silice ou d'alumine et de gutta-percha.