



Beschryving eener ongemeen groote elektrizeer-machine, geplaatst in Teyler's Museum te Haarlem, en van de proefneemingen met dezelve in 't werk gesteld

<https://hdl.handle.net/1874/211504>

DESCRIPTION
D'UNE TRÈS GRANDE
MACHINE ÉLECTRIQUE,

PLACÉE DANS LE
MUSÉUM DE TEYLER
A HAARLEM,

ET DES
EXPÉRIMENTS

FAITS PAR LE MOYEN DE CETTE MACHINE.

PAR

MARTINUS VAN MARUM,

DOCTEUR EN PHILOSOPHIE ET EN MÉDECINE, DIRECTEUR DU CABINET D'HISTOIRE
NATURELLE DE LA SOCIÉTÉ HOLLANDOISE DES SCIENCES, DES CABINETS DE
PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE ET BIBLIOTHECAIRE DU MUSEUM
DE TEYLER, CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES
DE PARIS, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ HOLLANDOISE, DE CELLE
DE ROTTERDAM, DE FLISSINGUE, ET D'UTRECHT.

A HAARLEM,

chez JEAN ENSCHEDÉ et FILS,
et JEAN VAN WAARÉ.

1785.

gec

ODU 404

B E S C H R Y V I N G
EENER ONGEMEEN GROOTE
ELECTRIZEER - MACHINE,

GEPLAATST IN

TEYLER'S MUSEUM

TE HAARLEM,

EN VAN DE

PROEFNEEMINGEN

MET DEZELVE IN 'T WERK GESTELD.

DOOR

MARTINUS VAN MARUM,

A. L. M. PHILOS. ET MED. DOCT., DIRECTEUR VAN HET NATURALIEN-KABINET
VAN DE HOLLANDSCHE MAATSCHAPTY DER WERTENSCHAPPEN, VAN DE PHYSI-
SCHE EN NATURALIEN-KABINETTEN EN BIBLIOTHECARIS VAN TEYLER'S
MUSEUM, CORRESPONDENT VAN DE KONINGLYKE ACADEMIE DER
WETENSCHAPPEN TE PARYS, LID VAN DE HOLLANDSCHE MAAT-
SCHAPTY, VAN HET BATAAFSCHE, VAN HET VLISSINGSCHE
EN VAN HET UTRECHTSCHEN GENOOTSCHAP.

TE HAARLEM,

by JOH. ENSCHEDÉ en ZONEN,
en JAN VAN WALRÉ.

1785.

P R É F A C E.

Comme c'est pour la première fois, qu'on voit paroitre des Experiments de Physique faits dans le MUSÉUM DE TEYLER, je me flatte, que le Lecteur verra avec plaisir les vues utiles, qu'on a eues par cette Institution, et les arrangements, qu'on a faits pour les remplir.

Les deux Sociétés fondées sur les dernières volontés de Mr. PIERRE TEYLER VAN DER HULST en 1778 à Harlem, et appellées de son nom la Société Théologique et la Seconde Société de Teyler, sont déjà connues par les questions, qu'on a proposées, et par les réponses qu'on y a faites, les quelles sont publiées et connues sous les noms de ces Sociétés. Ceux qui désireroient d'en connoître plus particulièrement l'origine et le plan, peuvent se satisfaire dans la préface, qui est placée à la tête de la première partie, publiée par la Société en 1781. On y trouve aussi un détail abrégé, dans le quel on voit, que le Fondateur de cette Société vouloit qu'on augmentât sa bibliothèque et sa collection, par de nouveaux achats de tout ce qui pourroit contribuer à l'utilité de ces Sociétés, et que Messieurs les Directeurs de ses biens fissent construire pour cette fin un grand et magnifique Muséum.

VOORREDE.

Daar men thans voor de eerstemaal *Phyisfche Proefneemingen*, in *TEYLER'S MUSEUM* verricht, in het licht ziet, zal het, vertrouw ik, den Leczer niet onaangenaam zyn, dat ik voor af bericht, welke nuttige oogmerken men by de Stichting van dit Museum bedoeld heeft, en welke schikkingen ter bereiking van dezelve gemaakt zyn.

De beide Genootschappen, by uitersten wille van wylen den Heere *PIETER TEYLER VAN DER HULST*, in het jaar 1778 binnen Haarlem opgericht, en naar zynen naam *Teyler's Godgeleerd Genootfchap*, en *Teyler's Tweede Genootfchap* genaamd, zyn thans reeds door hunne uitgefchrevene prysvraagen, en door de hierop ingekomene antwoorden, die door hun zyn uitgegeeven, bekend geworden. Wie van derzelve oorsprong en inrichting eenig breeder verflag verlangt, kan hetzelve vinden in de voorrede, welke men geplaatft vindt voor het eerste ftuk, door het *Tweede Genootfchap* in het jaar 1781 uitgegeeven. Men vindt ook op dezelfde plaats kortelyk bericht, dat de Stichter deezer Genootfchappen gewild heeft, dat zyne nagelatene boekery en verzamelingen zouden worden vermeerderd door nieuwen aankoop van dat geene, het welk tot nut en cieraad deezer Genootfchappen verftrekken kan, en dat de Heeren Bestuurderen der nalaa- tenschap van den Heere *Teyler* ten dien einde lieten bouwen een ruim en aanzienlyk *Museum*.

On a donc construit ce Muséum pour y placer, et pour y faire de tems en tems une collection de livres et d'autres choses, qui pussent servir à l'utilité de ces deux Sociétés, et particulièrement aux progrès de ces sciences, dont le fondateur a principalement recommandé la culture.

Puisque le Fondateur a imposé à la Seconde Société la culture des sciences exprimées dans l'ordre suivant : la Physique, la Poésie, l'Histoire, la Peinture et l'Histoire des Médailles, il convenoit donc de faire pour l'usage de ces Sociétés, outre la Bibliothèque, des collections, qui pussent servir à la culture et à l'avancement des sciences-ci dessus nommées, comme des collections d'Instruments de Physique, de Curiosités Naturelles, de Dessins et de Médailles. C'est pour les derniers, qu'on a approprié la partie inférieure du Muséum, la partie supérieure étant une galerie destinée pour la Bibliothèque.

A l'égard d'une collection d'Histoire Naturelle, on n'a pas formé le plan de rassembler dans ce Muséum un Cabinet universel. La Société Hollandoise des Sciences établie dans cette ville ayant rassemblé depuis plusieurs années un cabinet considerable des choses naturelles, qui excelle principalement dans le Regne Animal, mais qui est au contraire moins pourvu de Fossiles : c'est la raison pourquoi Mrs. les Directeurs ont pris la résolution de se borner uniquement aux Fossiles, jugeant qu'il ne convenoit pas d'établir dans la même ville un second cabinet du même genre, puisque l'un pourroit facilement nuire à l'autre.

Le Muséum étant à peu près achevé, Messieurs les Directeurs me proposèrent l'année passée, de me vouloir charger de l'arrangement et de la direction des cabinets de Physique et d'Histoire naturelle, et de la Bibliothèque du Muséum. J'acceptai d'autant plus volontiers

Dit *Museum* is dan gesticht, ten einde in hetzelfde te plaatsen, en van tyd tot tyd te verzamelen zodanige boeken en andere zaaken, die ten nutte der beide gemelde Genootschappen, en wel byzonderlyk ter bevordering van zodanige weetenschappen kunnen dienen, welke beoeffening hun door den Stichter is aanbevolen.

Daar nu aan het Tweede Genootschap is opgelegd de beoeffening der weetenschappen door den Stichter in deeze orde uitgedrukt: *Natuurkunde*, *Dichtkunde*, *Historiekunde*, *Tekenkunde* en *Penningkunde*, zo behoorden 'er dus, behalven een Bibliotheek, ten nutte van deeze Genootschappen te worden aangelegd zodanige verzamelingen, welke ter beoeffening en bevordering der genoemde weetenschappen verstreken kunnen; verzamelingen van *Physische Instrumenten* en *Naturalien*, van *Tekeningen* en *Penningen*, konden dus, behalven een Bibliotheek, alleen in aanmerking komen. Voor deezen is dan het beneden-gedeelte van het Museum ingericht; terwyl deszelfs bovengedeelte, een galery zynde, voor de Bibliotheek geschikt is.

Ten opzichte der *Naturalien*, in dit Museum te plaatsen, is het oogmerk echter geenzints een algemeen Kabinet van Natuurlyke zaaken aan te leggen. De Hollandsche Maatschappy der weetenschappen hier ter steede, zederd vele jaaren een zeer aanzienlyk *Naturalien*-kabinet verzameld hebbende, het welk byzonderlyk in het *Dieren-ryk* uitmunt, doch daarentegen van *Fossilia* schaars voorzien is, zo hebben de Heeren Bestuurders goedgevonden zich alleen tot *Fossilia* te bepalen, terwyl Hun Ed. het ongevoeglyk oordeelden in dezelfde stad een tweede kabinet van denzelfden aart aan te leggen, waar van het eene ligtelyk ten nadeele van het andere zoude kunnen veritrekken.

Het Museum omtrent voltooid zynde, verzochten de Heeren Bestuurders deezer Stichting my in het voorleeden jaar, dat ik op my wilde neemen het aanleggen en bestieren der *Physische* en *Naturalien*-kabinetten en der Bibliotheek van dit Museum. Dit verzoek nam ik
des

cette offre, puisque la Physique et l'Histoire Naturelle ont été depuis longtems mes sciences favorites.

Ayant déjà été créé Membre de la Seconde Societé en 1780, j'ai cru, qu'il étoit de mon devoir de ne laisser passer aucune occasion de contribuer en quelque façon à l'utilité de cette Institution. Comme Mrs. les Membres de cette Societé m'ont honoré d'une confiance particulière pour ce qui concerne la Science de la Nature, je n'ai pu manquer de présenter à ces Messieurs de tems en tems, tout ce qui me paroisoit propre à être fait par cette Societé, pour l'avancement de cette science. Aussi souvent que l'occasion s'est présentée d'acquérir des Fossiles, qui méritoient d'être placés dans le Muséum, j'en donnois avis à mes Confreres. La Societé le communiquoit ensuite à Mrs. les Directeurs de la Fondation, qui étant ordinairement prêt de soutenir le zele de la Societé par leur consentement pour de nouveaux achats, me chargèrent chaque fois d'acheter ce que la Societé désiroit. C'est ainsi que les Directeurs m'ont mis en état, depuis deux ans et demi, d'acquérir pour le Muséum une collection de Fossiles, qui au jugement des connoisseurs excelle à plusieurs égards, et principalement dans les pétrifications. De celles-ci j'espere de faire part dans une autre occasion ce qui n'est pas connu.

La description de la grande Machine Electrique, que je donne actuellement, fait voir, qu'on a déjà commencé la collection d'instrumens de Physique, pour la quelle le Muséum est approprié pour une grande partie.

Voici les raisons, qui m'ont incité de conseiller à Mrs. les Directeurs et les Membres de cette Fondation, de faire faire une machine si gran-

des te gereeder aan, terwyl de Natuurkunde en de Natuurlyke Geschiedenis zederd lang myne geliefde weetenschappen geweest zyn.

In het jaar 1780 reeds tot Medelid van Teyler's Tweede Genootschap verkozen zynde, heb ik het zederd mynen plicht geacht, geene gelegenheid van ten nutte deezer Stichting iets toe te kunnen brengen, te laten voorbygaan. Daar nu de Heeren Mede-leden van dit Genootschap my met een byzonder vertrouwen vereerden omtrent het geen de Natuurkunde betreft, zo heb ik niet kunnen nalaa- ten Hun Ed. van tyd tot tyd voor te draagen, het geen my is voorgekomen ter beoeffening van deeze wetenschap by dit Genootschap verricht te kunnen worden. Zo dikwyls zich dan de gelegenheid aanbod, om volgens het gemelde ontwerp voor het Muscum *Fossilia* te verkrygen, die in hetzelfde verdienden geplaatst te worden, gaf ik Hun Ed. hier van bericht. Het Genootschap gaf er vervolgens kennis van aan Heeren Bestuurders deezer Stichting, dewelken, doorgaans genegen den yver van dit Genootschap door hunne gereede toestemming tot nieuwen aankoop te ondersteunen, my telkens hebben verzocht zodanige zaaken te koopen, die door hetzelfde verlangd wierden. Dus hebben de Heeren Bestuurders my in staat gesteld zederd ruim twee en een half jaar eene verzameling van *Fossilia* in dit Muscum te verkrygen, die, zo als er des kundigen reeds over geoordeeld hebben, in verscheiden opzichten, inzonderheid in de versteende zaaken uitmunt. Van deeze laatsten hoop ik by eene andere gelegenheid het een en ander, het welk niet bekend is, meêtedeelen.

De Beschryving van de groote *Electrizeer-Machine*, die ik thans geef, toont, dat men de verzameling van Physische Instrumenten, waartoc een groot gedeelte van dit Muscum is ingericht, reeds begonnen hebbe.

De redenen, welken my hebben aangefpoord den Heeren Bestuurderen en Leden deezer Stichting het laten vervaardigen van een zo groot

de et si précieuse: premierement l'histoire de l'électricité nous apprend, qu'on a graduellement avancé dans cette science, à proportion qu'on a aggrandi les machines, et qu'on a acquis par là une plus grande force électrique. En réfléchissant là-dessus, je crus comme une chose fondée, que si l'on pouvoit acquérir une force électrique beaucoup plus grande, qu'on avoit acquise jusqu'apresent, elle pourroit conduire à de nouvelles découvertes. Après les expériences de l'ingénieur Mécanicien Nairne à Londres, faits avec son plus grand cylindre de verre de 18 pouces de diamètre, il semble paroitre, que la force, qu'il a obtenue de cette machine, si on peut en juger seulement par la longueur des rayons, surpasse celle des plus grandes et des plus fortes machines électriques de plateaux de glace, qu'on a faites jusqu'apresent. Mais comme Mr. Nairne a fait usage de plus grand cylindre, qu'on pût faire (si je suis bien instruit), et comme on doit supposer de son expérience et de son zèle, qu'il aura porté cet instrument à son plus haut degré de perfection, il me parût, qu'il n'y avoit pas d'autre moyen d'acquérir une plus grande force électrique, que de faire construire une machine d'une plus grande sorte de plateaux de glace, que celles dont on s'est servi jusqu'apresent. Je m'informai donc, quels étoient les plus grands plateaux de glace, qu'on pût faire, puisque Mr. Cuthbertson Mécanicien à Amsterdam vouloit bien se charger de faire une machine électrique de deux plateaux de glace de la plus grande sorte, qu'on pourroit se procurer. On m'apprit que les plus grands plateaux, qu'on pourroit faire, étoient de 65 pouces de diamètre mesure Angloise. La plus grande mesure me parût préférable, non-seulement pour acquérir par là d'autant plus de force, mais aussi pour essayer, si l'on

pour-

en kostbaar werktuig aan te raaden, zyn deezen: voor eerst leert ons de geschiedenis der electriciteit-kunde, dat men het in deeze wetenschap trapswyze verder gebracht heeft, naar maate men de electricische werktuigen meer en meer vergroot, en door dezelve een hooger trap van electricische kracht verkregen hebbe. Dit overweegende schein er my eene gegronde hoop te zyn, dat eene noch sterkere electricische kracht, dan welke men tot nu toe gebezigd had, indien dezelve te verkrygen ware, tot nieuwe ontdekkingsen zoude aanleiding geeven. Uit de proefneemingen van den kundigen Instrument-maaker *Nairne* te Londen, welken hy met zynen grootsten glazen cylinder van 18 duimen middelyn in het werk gesteld heeft, schynt het wel te blyken, dat de kracht, welke hy door dit werktuig heeft voortgebracht, indien men dezelve alleen uit de langte der stralen beoordeelen mag, overtreft die van de grootste en sterkste electrizeer-machines uit glazen schyven bestaande, welken men tot nu toe gemaakt heeft. Dan daar *Nairne* den grootsten cylinder gebruikte, die er (zo ik meen wel onderricht te zyn) gemaakt kan worden, en men van zyne bekende bedrevenheid en yver niet anders veronderstellen kan, dan dat hy dit werktuig tot den grootsten graad van volkomenheid zal gebracht hebben; zo schein er my geen ander middel te zyn, om sterkere electricische kracht te verkrygen, dan werktuigen te maaken van een grooter soort van glazen schyven, als waar van men zich tot nu toe bediend had. Ik onderzoek dan, tot welke grootte glazen schyven konden gemaakt worden, terwyl *Mr. Cuthbertson*, Physisch Instrument-maaker te Amsterdam, wel op zich wilde neemen het vervaardigen van een werktuig, van twee glazen schyven van de grootste soort, welke er te verkrygen ware. Men onderrichtte my, dat de grootste schyven, welken 'er gemaakt konden worden, van 65 Engelsche duimen middelyn waren. Deeze grootste maat schein my verkiesbaar, niet alleen om hier door eene zo veel sterkere kracht te bekomen, maar ook om teffens te zien,

pourroit trouver par là le degré le plus haut d'électricité, qu'on peut acquérir par le moyen d'une machine faite de verre.

La grandeur et le prix d'un semblable appareil me donnèrent une autre raison, pour en conseiller la construction. Une machine, comme celle-ci, n'est pas un appareil, qu'on puisse espérer, qu'aucun Physicien fera construire à ses frais, quand même son zele seroit très grand: car elle est non-seulement d'un grand prix, mais elle exige aussi une place si étendue, qui se trouve rarement dans la maison d'un particulier. Cependant, comme tous les Physiciens, qui ont bien approfondi la science de l'électricité, desiroient depuis longtems, qu'on pût acquérir une plus grande force électrique, puisqu'elle pourroit conduire à de nouvelles découvertes: j'ai cru, que la Fondation de Teyler rendroit un service essentiel à cette science, et à ceux qui la cultivent, si elle vouloit se charger des frais d'une machine d'une telle grandeur.

La difficulté, qu'on a eue de se procurer des supports de verre d'une longueur et d'une épaisseur si peu ordinaires, et cependant nécessaires pour cette machine, a été en partie la raison, pour quoi elle a été achevée quelques mois plus tard, que j'avois espéré. D'un autre côté, il nous a coûté une peine incroyable, pour conserver dans les conducteurs une si grande quantité de matière électrique, excitée par cette machine; d'autant plus, qu'on acquiert par cette machine, comme il paroitra par les expériences, que je communiquerai dans cet écrit, une électricité beaucoup plus grande, qu'on en auroit pu attendre à proportion de sa grandeur. On n'avoit pas encore essayé jusqu'apresent de conserver une si grande force. Nous avons vu ici des phénomènes, qui étoient tout-à-fait inconnus, et nous avons rencontré des obstacles, qui nous parurent plusieurs fois invincibles. Nous nous en sommes cependant rendus maître peu-à-peu. Encouragé par ces succès, je ne pouvois prendre la résolution de faire transporter cette machine

of men daar mede kon vinden den uiterften graad van electriche kracht, welke er door werktuigen van glas gemaakt te verkrygen zy.

De uitgebreidheid en kostbaarheid van zodanig eenen toestel gaven my eene andere reden, om welke ik het verwaardigen van den zelven heb aangeraaden. Een toestel als deeze immers is geene zaak, die men verwachten kan, dat ligtlyk door eenigen Natuurkundigen ten zynen koste, hoe groot ook zyn yver zy, zal ondernomen worden: want niet alleen is dezelve zeer kostbaar, maar zy vereifcht ook eene zo uitgebreide plaats, als in de gewoone huizen zelden gevonden wordt. Daar het intusschen zederd lang de wensch van elken Natuurkundigen geweeft is, die den staat der Electriciteit-kunde genoegzaam heeft doorgezien, dat men eenen hooger en trap van electriche kracht mocht verkrygen, terwyl deeze tot nieuwe ontdekkingen aanleiding zoude kunnen geeven: zo dacht my kon Teyler's Stichting aan deezen tak der Natuurkennis en derzelve Beminnaren eenen wezenlyken dienst doen, wanneer zy de kosten van zodanig een werktuig op zich nam.

De moeilykheid van het verkrygen der glazen stylen, tot dit werktuig noodig, die van eene buitengewoone langte en dikte zyn, is gedeeltelyk de oorzaak geweeft, dat hetzelfde eenige maanden laater voltooid is, dan ik my had voorgesteld. Ten anderen heeft het eene ongelooflyke moeite gekost, zulk eene hoeveelheid electriche stof, als door dit werktuig opgewekt wordt, in den conductor te behouden; te meer, daar hetzelfde, zo als uit de hier beschrevene proeven duidlyk blykt, veel sterker werkt, dan men naar rede zynen grootte had kunnen verwachten. Het behouden van eene zo sterke kracht was eene geheel onbeproeefde zaak. Wy zagen hier verschynzels, die geheel onbekend waren, en vonden tegenstanden, die ons meermaalen bykans onoverwinnelyk voorkwamen. Wy overwonnen echter dezelve gelukkiglyk van tyd tot tyd. Hier door aangemoedigd konde ik niet besluiten deezen toestel eerder uit het huis van den Instrumentmaaker

de la maison du Mécanicien dans le Muséum, qu'après que je serois assuré par des expériences souvent répétées, qu'elle ne pouvoit être portée, autant que j'en pouvois juger, à un plus haut degré de perfection.

Le zèle particulier du Mécanicien Cuthbertson, pour perfectionner cette machine, mérite que j'en fasse mention. Il s'est toujours trouvé prêt, en négligeant ses propres intérêts, à faire toutes les améliorations, ou les expériences, qui me paroisoient être de quelque utilité: il a donc par là risqué plus de tems et de dépenses, en faisant des expériences pour la perfection de cette machine, que pour la récompense des quels il étoit assuré. Il a donc donné de nouveau une preuve de son zèle pour l'avancement de la science de l'électricité, dans laquelle il a fait beaucoup de progrès, comme cela est connu par ses écrits.

Je ne puis passer ici sous silence les obligations, que j'ai à mon savant ami Mr. Paets van Troostwyk, pour l'intérêt qu'il a pris au bon succès de ces expériences: car il ne m'a pas seulement accordé le plaisir d'être présent pendant le grand nombre d'essais, que j'ai faits pour faire perfectionner cette machine dans la maison du Mécanicien Cuthbertson, et de m'assister dans tous les cas, ou le secours d'un homme bien instruit m'étoit nécessaire, mais il s'est aussi chargé de faire pour moi, pendant mon absence, quelques expériences, qui, à cause de l'éloignement de ma demeure, ne pouvoient être différés, jusqu'à ce que je fusse venu à Amsterdam, sans perdre par là trop de tems.

Cette machine ayant été premièrement transportée dans le Muséum de Teyler vers la fin de Décembre, je n'ai négligé aucune occasion de m'en servir, pour l'avancement de la science de l'électricité. Comme on a eu fort peu de gelée ou de température sèche avant le 17 Février, je n'ai presque rien fait jusqu'à ce tems, puisque, cette machine étant placée dans une grande sale, où l'on ne peut faire du feu, on n'en
peut

in het Museum te laten overbrengen, voor dat ik door dikwyls herhaalde proeven wel verzekerd was, dat dezelve, zo ver ik konde inzien, tot geen grooter trap van volkomenheid te brengen ware.

De Instrumentmaaker *Cuthbertson* verdient, dat ik van zynen byzonderen yver in het voltooiën van dit werktuig melding maake. Zyn eigen belang ter zyde stellende was hy altoos gereed tot zodanige verbeteringen of beproevingen, als my voorkwamen van eenig nut te kunnen zyn: dus heeft hy veel meer tyd en kosten by de proefnemingen ter voltooiing van dit werktuig gewaagd, dan van welker vergelding hy verzekerd was. Hy heeft dan op nieuw een bewys gegeven van zyne zucht ter voortzetting der electriciteit-kunde, waar in hy, zo als uit zyne schriften bekend is, groote vorderingen gemaakt heeft.

Ook kan ik hier niet voorby mynen kundigen Vriend den Heer *Paets van Troostwyk* openlyk dank te zeggen voor het belang, het geen Zyn Ed. in den goeden uitflag deezer poogingen gesteld heeft: terwyl Zyn Ed. my niet slegts het genoeg doen heeft, de menigvuldige beproevingen van dit werktuig ten huize van den Instrumentmaaker *Cuthbertson* by te wonen, en daar dezelve dikwyls de hulp van eenen kundigen vorderden, my hier in behulpzaam te zyn, maar ook zelfs in myne afwezigheid eenige beproevingen in myne plaats op zich heeft gelieven te neemen, die wegens den afstand myner woonplaats niet zonder te veel tydverzuim tot myne komst konden uitgesteld worden.

Dit werktuig nu eerst in het laatst van December in *Teyler's* Museum overgebracht zynde, heb ik geene gelegenheid laten voorbygaan, om van hetzelfde ter bevordering der electriciteit-kunde gebruik te maaken. Dan daar er voor den 17 February zeer weinig vorst of drooge luchtgesteldheid geweest is, zo heb ik voor dien tyd zeer weinig kunnen verrichten, terwyl dit werktuig in eene groote zaal geplaatst zynde, waar niet gestookt kan worden, dus wegens de

peut faire usage en hiver, que pendant la gelée ou une température sèche, à cause de l'humidité de l'air de ce pays en cette saison.

Depuis ce tems là j'ai seulement fait les expériences, qui me paroissent être de quelque conséquence, autant que j'ai pu me procurer l'appareil, qui y étoit nécessaire. Je me suis premièrement occupé d'essayer et de faire voir de différentes manières le degré de force de cette machine, et combien elle surpasse celle des autres. On verra bientôt la raison, qui m'a déterminé d'essayer auparavant cette force en autant de manières différentes, et de décrire si exactement dans la première partie les expériences, que j'ai faits à cet égard. Ensuite je n'ai pu faire des expériences qu'avec les conducteurs de cette machine, aussi longtems qu'on n'a pas reçu les verres, qu'on avoit ordonnés pour la batterie. Je ne donne à présent qu'une partie de ces expériences, puisqu'il y en a encore une grande quantité, que je n'ai pu assez continuer, pour publier ce qu'ils paroissent apprendre comme suffisamment examiné. De plus je n'ai pu aussi commencer l'examen de certaines choses, soit par manque d'appareil nécessaire, que je ne pouvois obtenir achevé, ou parceque l'occasion m'en a manqué. Par le moyen de la batterie, dont j'ai donné la description, je n'ai aussi pu faire qu'une partie des expériences, que je m'étois proposé, parceque les verres, que j'avois faits faire en Bohême, ont été expédiés si tard, que je n'ai pu commencer les premiers expériences avec l'entière batterie avant le 9 Juin, ce qui me fâche d'autant plus, puisque plusieurs raisons m'ont obligé de finir ces expériences pour cette saison le 17 de ce mois.

Quoique je n'aie pas fait la plus grande partie des expériences, que je m'étois proposé de faire avec cette machine, je n'ai cependant

bekende vochtige luchtgesteldheid van dit land, in den winter niet anders dan by vorst of droogende winden te gebruiken is.

Zederd heb ik met dit werktuig zodanige proefneemingen verricht, welken my zyn voorgekoomen van eenig belang te kunnen zyn, zo verre ik den daar toe nodigen toefstel heb kunnen verkrygen. In de eerste plaats heb ik my bevytigd den graad van kracht van dit werktuig, en hoeveel dezelve die van andere werktuigen overtreft, op verschillende wyzen te beproeven en aantetoonen. De rede, die my heeft aangespoord om dit vooraf op zo veele verschillende wyzen te beproeven, en myne proefneemingen hier omtrent in de eerste afdeeling naauwkeurig op te geeven, zal straks blyken. Vervolgens heb ik alleen by de conductors van dit werktuig proefneemingen kunnen in het werk stellen, zo lang het glas tot de batteryen ontboden noch niet was aangekoomen. Van deeze proefneemingen geef ik echter thans slegts een gedeelte, terwyl ik een groot gedeelte van dezelve noch niet genoegzaam heb kunnen voortzetten, om het geen zy my schynen te leeren, als genoegzaam beproefd in het licht te geeven. Ook heb ik de beproeving van zommige zaaken niet kunnen beginnen, of door gebrek aan den daar toe nodigen toefstel, welken ik noch niet vervaardigd heb kunnen verkrygen, of om dat my daar toe de gelegenheid ontbroken heeft. Met de battery, welker beschryving ik gegeeven heb, heb ik ook slegts een gedeelte der voorgenomene proeven kunnen in het werk stellen, terwyl het glas, het geen ik hier toe uit Boheme had laten ontbieden, zo laat is afgezonden, dat ik niet voor den 9 Juny de eerste proefneemingen met de geheele battery heb kunnen beginnen; het geen my te meer spyt, terwyl meer dan eene rede my verplicht hebben deeze proefneemingen den 17 Juny voor dit jaargety te eindigen.

Schoon er dus het grootste gedeelte der proefneemingen, welken ik met dit werktuig heb voorgenomen in het werk te stellen, is overge-

ble-

pas voulu retarder, à cause de ceux-ci, la publication de la description de la machine, et de quelques expériences, que j'avois déjà faits (*); c'est aux connoisseurs d'apprécier ce qu'ils ont appris. J'espère de faire pendant l'hiver prochain les expériences, qui me sont restés, de même que ceux, qui me paroîtront pouvoir être faits, par le moyen de cette machine, pour l'avancement de la science de l'électricité. La vitesse, avec laquelle se charge la batterie, que j'ai décrite, me fait croire avec fondement, que je pourrai charger par cette machine une beaucoup plus grande batterie. J'espère d'essayer jusqu'à quel point je pourrai augmenter par là la force électrique, puisqu'il me paroît, que quand j'aurai encore acquis une plus grande force par l'aggrandissement de la batterie, elle pourra me donner d'autant plus d'occasions à de nouvelles découvertes; le bon succès des expériences, que j'ai faits en peu de jours avec cette batterie, me fortifie dans cette espérance. J'espère de publier au printemps prochain ce que pourront m'apprendre les expériences, que je ferai pendant l'hiver, et ceux que j'ai déjà faits l'hiver passé, dont je n'ai pu faire mention dans cet écrit. En attendant j'invite les Physiciens (et ceci est une des principales raisons, qui m'a excité de publier à présent la description de cette machine, et les expériences, qui font connoître sa grande force) de vouloir bien me faire part de leurs idées, ou de leurs vues pour de nouveaux expériences, qui lui paroîtront pouvoir être faits par le moyen d'une aussi grande

(*) Comme la Langue Hollandoise est peu connue hors de ce pays, j'ai jugé, qu'il étoit nécessaire de donner en même tems cette description en François, afin que les Physiciens étrangers pussent la lire. J'espère qu'on excusera les défauts de cette traduction, puisque c'est le premier écrit, que je publie en cette langue.

bleven, heb ik echter om dezelve de beschryving van dit werktuig, en van eenige proefneemingen hier mede verricht niet willen te rug houden (*); wat zy geleerd hebben, mogen des kundigen beoordeelen. De proefneemingen, die er zyn overgebleven, gelyk ook de geenen, die my intusschen mogen voorkoomen ter bevordering der electriciteit-kunde by dit werktuig gedaan te kunnen worden, meen ik in den volgenden winter in het werk te stellen. De spoedige laading van de battery, welke ik beschreven heb, geeft my ook genoegzaamen grond om te verwachten, dat ik een veel grootere battery door dit werktuig zal kunnen laaden. Hoe verre ik het hier in zal kunnen brengen, hoop ik te beproeven, terwyl het my voorkomt, dat wanneer ik door de vergrooting der battery eene noch sterkere kracht verkregen zal hebben, dezelve des te meerder tot nieuwe ontdekkingen zal aanleiding geeven, in welke verwachting de uitslag der proefneemingen, die ik met deeze battery in weinige dagen in het werk gesteld heb, my zeer versterkt heeft. Het geen myne proefneemingen gedurende den volgenden winter my mogen leeren, zal ik met het geen ik deezen winter verricht heb, doch waar van ik in dit stuk geen gewach heb kunnen maaken, in het toekomende voorjaar meedeelen. Intusschen noodig ik elken Natuurkundigen (en deeze is de voornaame rede, welke my tot eene spoedige uitgaaf van de beschryving deezer machine, en der proefneemingen, die derzelver groote kracht aanduiden, heeft aangespoord) dat hy my gelieve meê te deelen zyne denkbeelden of uitzichten tot nieuwe proefneemingen, welke hem mogen voorkoomen by eene zo sterke kracht, als die van dit werktuig, met

ee-

(*) Daar de Neêrduitsche taal zo weinig buiten 'slands gelezen wordt, zo heb ik het nodig geoordeeld deeze beschryving teffens in het Fransch te geeven, ten einde dezelve door buitenlandsche Natuurkundigen zou kunnen gelezen worden. Men zal, hoop ik, het gebrekkige deezer overzetting verschoonen, terwyl dit het eerste geschrift is, het geen ik in deeze taal geef.

force, que celle de cette machine, avec l'espérance de faire quelques nouvelles découvertes. Je me chargerai volontiers de faire ces expériences avec cette machine, pourvu que je me puisse procurer l'appareil nécessaire, et de faire part de leur réussite, quand je publierai la suite de cette première partie, avec le nom de celui, qui m'aura communiqué ses idées pour de tels expériences. Puisque le but principal, qui m'a animé en me donnant tant de peine pour acquérir une plus grande force électrique, et pour en faire usage, a été uniquement de satisfaire aux desirs, que j'avois de contribuer aux progrès de la Physique, (une science, pour la quelle j'ai la plus grande estime, puisqu'elle peut mieux nous conduire à la connoissance de la grandeur et de la sagesse du Créateur, que plusieurs autres sciences humaines): chaque savant peut donc s'assurer, que je ferai par le moyen de cette machine les expériences, qu'il m'aura proposées, comme si je les avois inventés moi même, pourvu qu'ils me paroissent être de quelque conséquence, et, comme ma manière de penser ne me permet pas de proposer les idées d'autrui comme les miennes, on peut compter, que je décrirai sans réserve ce qui me sera communiqué, et qui m'aura donné occasion à quelque découverte.

Par cette voie, que je suivrai aussi dans d'autres occasions, j'espère de contribuer en quelque manière aux progrès de la Physique, pour les quels cette Fondation fournit une occasion si favorable, et de parvenir par là en quelque manière au but principal, qui m'a déterminé d'accepter la charge, que Mrs. les Directeurs de cette Fondation m'ont confiée.

HARLEM le 23 Juin 1785.

C O N-

eenige hoop van eene nieuwe ontdekking in het werk gesteld te zullen kunnen worden, terwyl ik gaarn zal op my neemen zodanige proefneemingen met dit werktuig, indien zy met verkrygbaaren toestel te neemen zyn, in het werk te stellen, en den uitslag hier van in het eerste vervolg van dit stuk, met uitdruklyke melding van den naam des geenen, die my zyne denkbeelden tot zodanige proefneemingen heeft meêgedeeld, te berichten. Daar myne voornaame bedoeling, waarom ik my ter verkryging van eene sterkere electriche kracht, en ter beproeving van dezelve zo veel moeite getrooft heb, geene andere is, dan de voldoening aan myn verlangen, om iets toe te mogen brengen ter bevordering der Natuurkennis, (eene wetenschap, die daar zy ons meêr dan veele andere menschlyke wetenschappen enig inzien in de grootheid en wysheid van den Schepper geeft, by my op een zeer hoogen prys staat): zo kan men zich verzekerd houden, dat ik elke beproeving by dit werktuig, door wien dezelve ook uitgedacht zy, indien zy my slegts van eenig belang voorkoome, met denzelfden yver zal in het werk stellen, als of zy door my zelve uitgedacht ware, en dat ik, myne denkwyze niet toelaatende my eens anders denkbeelden toeteegenen, getrouwlyk zal opgeeven, het geen men my ter aanleiding tot eenige ontdekking door dit werktuig zal meêgedeeld hebben.

Langs deezen wech, dien ik ook in andere gevallen volgen zal, hoop ik iets te mogen toe brengen ter bevordering der Natuurkennis, waar toe deeze Stichting eene zo gewenschte gelegenheid geeft, en dus eenigermaate te mogen bereiken het voornaame oogmerk, waarom ik den post, my door Heeren Bestuurders deezer Stichting toevertrouwd, heb aangevaard.

HAARLEM den 23 Juny 1785.

CONTENU.

PREMIERE PARTIE.

*Description de la Machine Electrique de Teyler,
et des experiments, qui font connoître
sa grande force.*

PREMIER CHAPITRE.

Description de la Machine Electrique. Pag. 2

SECOND CHAPITRE.

Experiments, qui font connoître la grande force de cette machine.

I. *Longueur des rayons electriques, qui s'élancent d'une boule
placée à l'extrémité du conducteur positif; — comment ils
s'avancent en serpentant, et donnent des rayons collateraux.*
(Planche III. Fig. 1.) 28

II. *Longueur des rayons en passant le long de la surface d'un
mauvais conducteur.* 30

III. *Rayons, que le conducteur positif élance sur une pointe
d'acier fort aigue.* 32

IV. Ra-

I N H O U D.

EERSTE AFDEELING.

Beschryving van Teyler's Electrizeer-Machine,
en van de proefneemingen, welken derzel-
ver groote kracht aantoonen.

EERSTE HOOFDSTUK.

Beschryving der Electrizeer-Machine.

Bl. 3

TWEEDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen, welken de groote kracht van dit werktuig aanwyzen.

I. Langte der electriche straalen uit een knop aan het eind
van den positiven conductor; — derzelver slangswyze loop
en zyfraalen (Plaat III. Fig. 1.).

29

II. Langte der straalen over slegt leidende oppervlakten.

31

III. Straalen, welken de positive conductor afgeeft op een
scherp staalen punt.

33

IV. Straa-

- IV. Rayons, que le conducteur donne d'une pointe aigue sur une autre pointe aigue. 34
- V. Grandeur des aigrettes, que donne une boule à l'extrémité du conducteur (Pl. IV.). 36
- VI. Rayonnement de minces fils de métal, qui conduisent la matière électrique, que le conducteur recevant reçoit de chaque rayon (Pl. III. Fig. 2.). 38
- VII. Quelle commotion sent celui, qui fait passer par son corps la matière électrique, qui s'élançe par chaque rayon sur le conducteur recevant. 42
- VIII. Que la force de cette machine paroît aussi par l'insuffisance d'un fil d'archal de $\frac{3}{4}$ pouces de diamètre, pour transporter assez promptement la matière électrique du conducteur recevant. 44
- IX. Inflammation de la poudre à canon, de l'amadou et d'autres substances inflammables près du conducteur positif. 50
- X. Fusion des bandes d'or très longues par un seul rayon du conducteur positif. 54
- XI. La force, qui est transportée par cette machine dans les conducteurs, est si grande, qui s'en perd une partie considerable par des supports de verre ou par des cordons de soie très longs et bien sechés. 59
- XII. Dans quel tems se charge un pied quarré de verre armé à cette hauteur, qu'il se décharge par dessus son bord de verre non armé de 4 pouces. 69
- Esfai de cette décharge par le moyen d'un Electromètre perfectionné, et comparaison de la force de cette machine, par cet Electromètre, avec celle d'une autre machine composée de deux plateaux de 33 pouces de diamètre. 73
- XIII. A

- IV. Straalen uit een fcherp punt aan den conductor op een zoortgelyk punt. 35
- V. Uitgebreidheid van de electrifche pluimen uit een knop aan het eind van den conductor (Pl. IV.). 37
- VI. Uitftraaling der ftof uit dunne metaalen draaden, die dezelve van den ontfangenden conductor afleiden, wanneer er eene electrifche ftraal op overgaat (Pl. III. Fig. 2.). 39
- VII. Schok, welke die geen gevoelt, die de ftof uit den ontfangenden conductor door zyn lichaam afleidt. 43
- VIII. Dat de kracht van dit werktuig ook blykt uit de gebrekkige afleiding der ftof uit den ontfangenden conductor langs een koper-draad van $\frac{3}{8}$ duim middellyn. 45
- IX. Aanfteeking van buskruid, zwam, en andere brandbaare ftoffen by den positiven conductor. 57
- X. Smelting van lange reepen goudblad door eenen ftraal uit den positiven conductor. 55
- XI. De kracht, welke door dit werktuig in den conductor gebracht wordt, is zo fterk, dat er een aanmerklyk gedeelte van door zeer lange en wel gedroogde glazen fteunzels of zyde koorden wordt afgeleid. 59
- XII. In welken tyd een vierkanten voet bekleed glas tot die hoogte gelaaden wordt, dat het zich over eenen onbekleeden rand, die 4 duimen hoog is, ontlaaft. 69
- Beproeving deezer laading door eenen verbeterden Electrometer, en vergelyking van de kracht van dit werktuig door deezen Electrometer, met die van een ander werktuig uit twee fchyven van 33 duimen middellyn beftaande. 73
- **** XIII. Op

XIII.	A quelle distance on sent l'influence du conducteur.	76
XIV.	Quelle sensation on apperçoit à différentes distances du conducteur, lorsqu'il élance des rayons électriques.	78
XV.	Répulsion de la matière électrique des corps, qui sont à différentes distances du conducteur positif, examinée par le moyen de deux conducteurs planes de six pieds de diamètre, dont l'un étoit placé vis à vis l'autre.	80
XVI.	A quelle distance le conducteur attire des corps legers.	84
XVII.	A quelle distances une pointe placée vis à vis le conducteur est lumineuse.	84
XVIII.	Que l'air par tout le Muséum acquiert un degré considerable d'Electricité, quand on tourne les plateaux.	86
	Conclusion: que la force produite par le moyen de cette machine surpasse de beaucoup la proportion de sa grandeur.	86
	De la force négative, qu'on peut acquérir par cette machine.	88

SECONDE PARTIE.

Expériences faits près des Conducteurs de cette Machine.

PREMIER CHAPITRE.

	Quelle influence a la force positive et négative sur le pouls.	96
--	--	----

- XIII. Op welken afstand men de werking van den conductor gevoelt. 77
- XIV. Welke aandoening men op verschillende afstanden van den conductor gewaar wordt, wanneer hy electrische stralen afgeeft. 79
- XV. Afstooting der stof uit lichaamen, die op verschillende afstanden van den positiven conductor geplaatst zyn, beproefd door twee leidende vlakken van zes voeten middelyn, waar van het eene recht tegens over het andere geplaatst is. 81
- XVI. Op welken afstand de conductor blykbaare aantrekkingskracht oeffent. 85
- XVII. Op welken afstand een punt, tegens over den conductor geplaatst, verlicht is. 85
- XVIII. Dat de lucht door het geheele Museum eenen aanmerklyken trap van electrische kracht verkrygt, wanneer dit werktuig wordt aan den gang gebracht. 87
- Besluit:* dat de kracht, welke er door dit werktuig wordt voortgebracht, de reede van zyne grootte verre overtreft. 87
- Van de negatieve kracht, welke door dit werktuig kan verkregen worden. 89

TWEEDE AFDEELING.

Proefneemingen by de Conductors deezer Machine in het werk gesteld.

EERSTE HOOFDSTUK.

Welken invloed de positive en negative kracht op den pols hebbe. 97

SECOND CHAPITRE.

Quels changements produisent les rayons électriques sur différentes

espèces d'air, lors qu'ils y passent pendant quelque tems. 112

I. Air dephlogistiqué. 116

II. Air nitreux. 118

III. Air inflammable par la dissolution du fer. 121

IV. Air inflammable de l'esprit de vin mêlé avec de l'huile de vitriol. 122

V. Air fixe. 124

VI. Air d'acide vitriolique. 126

VII. Air d'acide marin. 126

VIII. Air de Spath de Derbyshire. 128

IX. Air Alcalin. 128

X. Air de l'Atmosphère. 128

TROISIEME CHAPITRE.

Expériences sur les effets de la foudre, qui démontrent en même tems, que les rayons électriques s'élancent aussi promptement dans de certains cas sur des pointes aiguës, que sur des boules. 134

QUATRIEME CHAPITRE.

Différens phénomènes, lorsque le rayon de cette machine passe sur de certaines surfaces, où par de certains corps. 146

TWEEDE HOOFDSTUK.

Welke veranderingen de verschillende soorten van luchten ondergaan,
wanneer er eene electrische fraal eenigen tyd doorgaat. 113

I. Gedeplogifsteerde lucht. 117

II. Salpeter-lucht. 119

III. Ontvlambaare lucht uit de ontbinding van yzer. 121

IV. Ontvlambaare lucht uit wyngceft met vitriool-olie ver-
mengd. 123

V. Vaste lucht. 125

VI. Vitriool-zuur-lucht. 127

VII. Zee-zuur-lucht. 127

VIII. Lucht uit spaath van Derbyshire. 129

IX. Loog-lucht. 129

X. Dampkrings-Lucht. 129

DERDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de uitwerkzelen der blixemftraalen, welke
teffens aantoonen, dat de electrische ftraalen in zommige
gevallen even gereedlyk op fcherpe punten, dan op bollen
afgaan. 135

VIERDE HOOFDSTUK.

Vershillende verschynzelen, wanneer de ftraal van deeze machine
over zommige oppervlakten of door zommige lichaamen gaat. 147

TROISIEME PARTIE.

*Expériences avec une grande Batterie, chargée
par le moyen de cette Machine.*

PREMIER CHAPITRE.

*Description de la construction de cette Batterie, de sa charge et
décharge, et de la grande force de celle-ci.* 154

SECOND CHAPITRE.

*Expériences sur la communication et la destruction de la force
Magnétique, par le moyen de la décharge de cette Batterie.* 168

TROISIEME CHAPITRE.

Expériences sur la Revivification des Chaux Métalliques. 182

QUATRIEME CHAPITRE.

Expériences sur la Calcination de differents fils de Métal. 192

VIERDE HOOFDSTUK.

*Verhaal van de ontdekking van de zilveren draad, wanneer de draad van deze machine
over een zilveren oppervlakte of over sommige houten staven is
gevoerd.*

DERDE AFDEELING.

Proefneemingen met eene groote Battery door
deze Machine gelaaden.

EERSTE HOOFDSTUK.

Befchryving van het zamenstel deezer Battery, van haare laading
en ontlaading, en van derzelve groot vermogen. 155

TWEEDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent het geeven, en vernietigen van Magneet-
kracht door de ontlaading deezer Battery. 169

DERDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de Revivificatie van de Kalken der Me-
taalen. 183

VIERDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de Verkalking van verschillende Metaal-
draaden. 193

Avertissement pour le Relieur.

Planche I.	doit être placée vis-à-vis pag.	1.
— II.	— — — — —	26.
— III.	— — — — — entre —	30 et 31.
— VI.	— — — — —	36 et 37.
— V.	— — — — — vis-à-vis —	152.
— VI.	— — — — —	160.

On prenne garde, qui soit placé du papier doux entre les planches III. et IV; afin que la gravure de ces planches pliées ne se touche pas.

Bericht voor den Binder.

Plaat I.	te stellen tegens over	bladz.	1.
— II.	— — — — —		26.
— III.	— — — — — tusschen —		30 en 31.
— VI.	— — — — —		36 en 37.
— V.	— — — — — tegens over —		152.
— VI.	— — — — —		160.

Men neeme in acht, dat er tusschen de plaat III. en IV. zagt papier ligge, op dat de verschillende gedeelten der plaat elkander niet raaken.

(2)

PREMIERE PARTIE.

contient

BESCHRYVING
de la description de la Machine
Teyler, et des Experiments, qui font
connoître sa grande force.

TEYLER'S

ELECTRIZEER - MACHINE,

PREMIER CHAPITRE.

EN VAN DE

Description de la Machine Electrique.

PROEFNEEMINGEN

Cette machine, comme elle est représentée sur la pre-
miere planche, consiste en deux plaques de verre, dans
chacune desquelles est enfoncée une tige d'acier.
(a). Ces plaques sont placées sur la même base, et sont
éloignées l'une de l'autre de 72 pouces. Elles sont frottées
lors-

MET DEZELVE IN 'T WERK GESTELD.

(a) Dans l'essai que je fais mention de dans ce chapitre, on voit par la
comparaison de ces deux machines, que la machine de Teyler est
plus propre que l'autre à produire les étincelles, et que les
experiments les plus forts, qui ont été faits pour la plus grande force
en électricité, ont été faits en machine de Teyler.

PREMIERE PARTIE,

contenant

la description de la Machine - Electrique de
Teyler, et des Experiments, qui font
connoître sa grande force.

T E Y L E R

ELECTRICER - MACHINE.

PREMIER CHAPITRE.

Description de la Machine Electrique.

Cette machine, comme elle est representée sur la premiere planche, consiste en deux plateaux de glace, dont chaqu'un a un diamètre de 65 pouces, mesure Angloise (a). Ces plateaux sont placés sur le même axe, et sont éloignés l'un de l'autre de $7\frac{1}{2}$ pouces. Ils sont frottés, lors-

(a) Aussi souvent que je ferai mention de mesure dans ce traité, on doit par là comprendre la mesure Angloise. Je me suis servi de cette mesure, afin que l'on puisse comparer plus facilement les résultats de mes experiments avec ceux des experiments les plus forts, qui, comme ils sont faits pour la plus grande partie en Angleterre, sont exprimés en mesure Angloise.

EERSTE AFDEELING,

bevattende
 de beschryving van Teyler's Electrizeer-machine,
 en van de Proefneemingen, welke derzelver
 groote kracht aantoonen.

EERSTE HOOFDSTUK.

Beschryving der Electrizeer-machine.

Dit werktuig, zo als het op de eerste plaat is afgebeeld, bestaat uit twee ronde schyven, waarvan elk een middellyn heeft van 65 duimen, Engelsche maat (a). Deeze schyven, die op denzelfden as geplaatst zyn, en $7\frac{1}{2}$ duimen van elkander staan, worden, wanneer

(a) Zo dikwyls ik in dit stuk van voetmaat spreek, heeft men hierdoor Engelsche maat te verstaan. Ik heb deeze maat doorgaans gebruikt, op dat men de uitkomsten van zommige proefneemingen des te gemaklyker zoude kunnen vergelyken met de sterkste proefneemingen door andere genomen, en welke, daar zy meest in Engeland verricht zyn, in Engelsche maat zyn uitgedrukt.

lorsqu'on les tourne, par des coussins garnis de taffetas ciré, placés au haut et au bas des deux côtés, et faits comme à l'ordinaire; de façon qu'il y a huit coussins, qui frottent en même tems les plateaux. Ces coussins sont fixés par autant d'appuis de bois a b c d e f g h, sur les quels ils sont tenus, de manière qu'on peut les presser à volonté par le moyen des vis, (dont on peut voir les têtes sur les appuis extérieurs de la planche) afin que chaque coussin presse dans toute sa longueur suffisamment la glace. Les appuis des quatre coussins inférieurs sont tenus ensemble par une planche i, fixée par une vis sur la base k l de la machine. On peut par là les ôter facilement, et les remettre à leur place, quand on doit les nettoyer. Tous les coussins ont la longueur de $15\frac{1}{2}$ pouces: ainsi on frotte de chaque plateau un cercle, qui a la largeur de $15\frac{1}{2}$ pouces. Le milieu des plateaux est couvert d'une composition résineuse, qui s'étend jusqu'à $16\frac{1}{2}$ pouces de distance du centre des plateaux. Cette couverture sert principalement à empêcher les vibrations des plateaux, qui étoient auparavant si fortes aux moindres secousses de l'appareil, que nous craignons, que les plateaux ne se cassassent. Elle sert aussi à empêcher, que la matière électrique des parties frottées ne se dissipe sur les parties non frottées des plateaux en forme de rayons sur l'axe; ce qui arriveroit trop souvent,

neer men dezelve omdraait, van boven en van onderen ter weêrzyde gewreven door kuszens, die op de gewoone wyze gemaakt, en van gewaschte zyden taf voorzien zyn; zo dat er aan dit werktuig acht kuszens te gelyk wryven. Deeze kuszens worden gehouden door zo veele houten stylen *abcdefgh*, in welken zy zodanig gevat worden, dat elk kuszen door twee schroeven (waar van de koppen in de afbeelding aan de voorste stylen te zien zyn) behoorlyk kan worden aangeschroefd, op dat elk kuszen over zyne geheele lengte den vereischten trap van wryving geeve. De stylen der vier onderkuszens zyn aan elkander verbonden door eene plank *i*, die op den bodem *k l* van het werktuig wordt vastgeschroefd. Op deeze wyze kunnen zy, wanneer zy schoon gemaakt behooren te worden, gemaklyk afgenomen en wederom aangezet worden. De kuszens hebben allen de lengte van $15\frac{1}{2}$ duimen: zo dat er van elke schyf een kring gewreeven wordt, die $15\frac{1}{2}$ duimen breed is. Het middengedeelte der schyven is bedekt met een harstachtig bekleedzel, het geen zich tot op $16\frac{1}{2}$ duimen van het middenpunt der schyven uitstrekt. Dit bekleedzel dient voornaamelyk om de trilling der schyven te voorkoomen, dewelke, voor dat de schyven hier van voorzien waren, by de minste dreuning van deezen toestel zo sterk was, dat wy voor het breeken van dezelve vreesden. Gedeeltelyk dient dit bekleedzel ook om te beletten, dat de electriche stof van den gewreven rand niet over het ongewreven gedeelte der schyven na den as afstraale; het geen

vent, principalement si la glace étoit un peu humide. Afin d'empêcher d'autant mieux cette dissipation sur l'axe, la couverture a deux bords élevés, qui ont la hauteur d'un pouce. On tourne les plateaux par une manivelle m n, soutenue sur deux supports p q placés sur le pied du banc r s t, qui a cette hauteur, que les personnes, qui sont dessus, peuvent employer le plus de force pour tourner la manivelle. Deux hommes de force ordinaire, et qui sont accoutumés de s'en servir, peuvent suffire à tourner assez de tems les plateaux pour la plupart des expériences. Pour le grand nombre d'expériences, que j'ai fait dans la maison du Mécanicien Cuthbertson avec cette machine, deux de ses ouvriers ont toujours suffi à la tourner. Cependant, si le besoin l'exige par la longue durée des expériences, on peut employer quatre hommes à tourner les plateaux; c'est pour cette raison qu'on a joint une seconde manivelle o, à la première m n. Les deux hommes qui travaillent à la manivelle o, se tiennent donc sur la partie de la table y z, qu'on voit abbatue sur la planche, et qui peut-être levée et soutenue en cas de besoin. La manivelle est attachée à l'axe par le moyen d'une charnière, connue en Angleterre sous le nom de charnière de Dr. Hook, qui consiste en deux demis anneaux de laiton, attachés à un anneau du même métal placé entre les deux de telle

anders te dikwyls gebeuren zoude, inzonderheid wanneer het glas eenigzints vochtig was. Om deeze afstraling na den as des te beter te voorkoomen, heeft dit bekleedzel twee opstaande randen, die één duim breed zyn. Deeze schyven worden omgedraaid door een kruk *m n*, rustende op twee stylen *p q*, die geplaatst zyn op de voetbank *r s t*, welke die hoogte heeft, dat de menschen, die op dezelve staan, de meeste kracht tot het omdraaijen van het werktuig kunnen aanwenden. Twee mannen van gewoone sterkte, en die gewend zyn hunne krachten te gebruiken, kunnen de schyven eenen genoegzaamen tyd voor de meeste proefneemingen aan den gang houden. By al de menigvuldige proefneemingen, die ik ten huize van den Instrumentmaaker *Cuthbertson* met dit werktuig genomen heb, is het zelve altoos door twee van zyne knechts bewoogen. By langduurige proefneemingen echter kunnen er, wanneer dit vereischt wordt, vier mannen aan deezen kruk werken; ten welken einde de tweede kruk *o* aan den kruk *m n* is aangevoegd. De twee mannen die aan den kruk *o* werken, staan dan op het tafelblad *y z*, het geen in deeze tekening als neerhangende is afgebeeld, doch het welk daar toe opgeslaagen en gesteund wordt. De kruk is met den as der glaazen schyven verbonden door middel van een scharnier, (in Engeland bekend onder den naam van *het scharnier van Dr. Hook*) bestaande uit twee halve koperen ringen, die beiden aan eenen koperen ring, welke tuschen dezelve geplaatst is, zodanig kruiswyze verbonden zyn,

manière, que la charnière se laisse tourner de quelle façon qu'on désire. On prévient par cette charnière l'ébranlement de l'axe, quoiqu'il arrive que quelque accident fasse vaciller la manivelle; ce qui seroit très dangereux pour des plateaux de glace d'une telle grandeur.

Le conducteur de cette machine, qui reçoit la matière électrique de la partie frottée de la glace, consiste en cinq pièces, dont je nommerai *AB* et *CD*, qui ont la forme d'une équiere, les bras du conducteur. Il y a une partie de chacun de ces bras *B* et *C* placée entre les plateaux, qui est pourvue des deux côtés de quatre pointes aigues, qui reçoivent la matière électrique de la partie frottée des plateaux. Ces pointes sont éloignées $1\frac{1}{2}$ pouces l'une de l'autre. La pointe la plus proche du bord des plateaux en est éloignée $1\frac{1}{2}$ pouces. D'après des expériences souvent répétées nous avons trouvé cette distance des pointes la meilleure. La dernière et la plus grande partie du conducteur *GHIK* consiste en un tuyau, qui est plus large que les autres parties du conducteur; sa boule *G* a des deux côtés un bras, dont *K* est seulement visible sur la planche, et ce bras fait avec le tuyau *H* un angle droit. Les trois pièces décrites du conducteur sont soutenues par autant de colonnes de verre épais, longues de 57 pouces, fixées dans des pieds de bois, pourvue de trois vis de cuivre, pour donner à chacune de
ces

zyn, dat dit fcharnier zich in alle mogelyke richtingen laat draaijen. Door dit fcharnier wordt dan voorkomen, dat, wanneer er eenige wrikking of zydelingfche beweging aan den kruk gebeurt, er hier uit geene wrikking aan den as ontftaa; welke voor fchyven van deeze grootte zeer gevaarlyk zyn zoude.

De conductor by dit werktuig geplaatst, dewelke de electrifche ftof van het gewreven gedeelte der fchyven opneemt, bestaat uit vyf ftukken, waar van A B & C D, die ik de armen van den conductor noemen zal, de gedaante van eenen winkelhaak hebben. Van elk deezer armen is een gedeelte B C geplaatst tufchen de fchyven, het welk ter weërzyde voorzien is van vier fcherpe punten, die de electrifche ftof van den gewreven rand der fchyven opneemen. Deeze punten ftaan $1\frac{1}{2}$ duim van elkander. Het punt, het geen het naast by den rand der fchyf is, ftaat van denzelven $1\frac{1}{2}$ duim af. Door dikwyls herhaalde proeven hebben wy deezen ftand der punten den besten gevonden. Het achterfte en grootfte gedeelte van den conductor G H I K bestaat uit eene buis, die wyder is dan de overige deelen van deezen conductor; dezelfs bol G heeft ter weërzyde een dwars arm, waar van K alleen in de afbeelding te zien is, en welke armen met de buis H een rechten hoek maaken. De drie beschrevene ftukken van den conductor worden gefteund door zo veele colommen van dicht glas, de lengte hebbende van 57 duimen, welke glazen-colommen zyn vastgezet in houten voeten, die van drie koperen fchroeven voorzien

B

zyn,

ces colonnes sa juste position. Ces trois pièces du conducteur, portées chacune par leur propre support, sont jointes ensemble par les pièces ou par les tuyaux L, M, dont chacun pend sur deux pièces cylindriques de cuivre pénétrant en partie dans les boules de ces tuyaux, et dont les parties extérieures entrent dans les trous faits dans les boules voisines de ces trois pièces décrites, entre lesquelles sont placées les pièces L, M. La seconde figure de la seconde planche est le dessein géométrique de ce conducteur composé dans le quel toutes les mesures de ses parties sont marquées. On voit à la boule I un tuyau, qui a $\frac{3}{4}$ de pouce d'épaisseur et deux de long, et à son extrémité une boule N de 4 pouces de diamètre, d'où les rayons les plus longs passent sur un autre conducteur O, placé vis à vis de cette boule. Les boules de ce conducteur ont un pied de diamètre. Lorsque ce conducteur est ainsi placé, je le nomme le conducteur recevant. Pour recevoir ces rayons, je ne me serois servi que d'une seule boule de ce diamètre, si je n'avois eu besoin pour d'autres expériences d'un second conducteur semblable, comme on le verra par la description, que j'en donnerai-ci après; le conducteur O est placée pour cette raison sur un support de verre semblable à ceux du premier conducteur. Quand il doit servir pour conducteur recevant, on place alors un fil d'archal P des sous, qui conduit la matière électrique au plancher.

Afin

zyn, om hier door aan dezelve den juisten stand te geeven. Deeze drie stukken van den conductor, elk door zyn afzonderlyk steunzel gedraagen, worden met elkander vereenigd door de stukken of buizen L, M, dewelken hangen op koperen pennen, die gedeeltelyk in de knoppen van deeze buizen steeken, en waar van de uitsteekende deelen passen in gaten, die hier toe zyn gemaakt, in de naastgelegene knoppen van de beschrevene drie stukken, tusschen welken de stukken L, M geplaatst zyn. De tweede figuur van de tweede plaat is de geometrische tekening van deezzen zamengefelden conductor, in welke de maaten van alle deszelfs deelen staan uitgedrukt. Aan den bol I ziet men een buis, die $\frac{3}{4}$ duim dik en 2 duimen lang is, en hier aan een bol N van 4 duimen middellyn, uit welken de langste stralen afgaan op een daar tegen overgeplaatsten conductor O, welks bollen één voet middellyn hebben. Deezen conductor, wanneer hy dus geplaatst is, noem ik den *ontvangenden conductor*. Tot het ontvangen der stralen zoude ik slegts een enkelen bol van deeze middellyn genomen hebben, ware het niet, dat ik tot zommige proefneemingen eenen zodanigen tweeden conductor had nodig gehad, gelyk uit de hier navolgende beschryving van dezelve zal blyken; ten welken einde deeze conductor ook op eene soortgelyke glazen-colom, als die van den eersten conductor, is vrygesteld. Wanneer hy als ontvangende conductor moet dienen, plaatst men een koperdraad P onder denzelven, het welk de stof na den grond afleidt.

Afin qu'elle puisse être plus facilement conduite, ce fil d'archal est posé sur un autre qui a $\frac{3}{8}$ pouce de diamètre, que j'ai fait attacher pour cette fin au plancher. Ce fil d'archal, sans être interrompu, s'étend jusqu'au dehors du museum, où il se joint à un tuyau de plomb, par lequel l'eau du toit, qui est de plomb, coule en bas. Le fil d'archal fixé sur le plancher ne sert pas seulement à conduire facilement la matière du conducteur recevant, mais aussi à la transporter vers les coussins inférieurs; c'est pour cette raison, que le fil d'archal Q, fait la communication entre les coussins et le fil d'archal du plancher. Les coussins supérieurs communiquent par un fil d'archal à la balustrade de fer de la galerie du museum, afin d'en transporter la matière électrique.

La machine, comme je viens d'en donner la description, étoit déjà finie en Avril 1784. Je me suis rendu plusieurs fois, pendant le courant du dit mois, à la maison du mécanicien pour l'essayer. Nous remarquâmes à chaque moment par les expériences que nous fîmes, qu'une grande partie de la matière, qui étoit excitée, se dissipoit en forme de rayons, en partie de l'extrémité des bras du conducteur placé entre les plateaux, et en partie des pointes mêmes vers l'axe. Cette dissipation vers l'axe étoit si forte et si abondante, qu'il nous parût, que la plus grande partie de la matière excitée se perdoit
par

Op dat dezelve des te gereeder zoude afgeleid worden, zo staat dit koperdraad op een ander koperdraad van $\frac{3}{4}$ duim middellyn, het geen ik ten dien einde in den houten vloer heb laten vastleggen. Dit koperdraad gaat onafgebroken voort tot buiten het museum, alwaar hetzelve vereenigd is met een looden pyp, door welke het water van het lood, waar mede dit gebouw gedekt is, na beneden loopt. Dit in den grond vastgelegde koperdraad dient niet alleenlyk om de stof van den ontvangenden conductor gereedelyk afteleiden, maar ook teffens dezelve na de onderkuszens aantevoeren; ten welken einde het koperdraad Q tusschen de kuszens en het gemelde koperdraad gemeenschap maakt. De bovenkuszens hebben door een koperdraad gemeenschap met de yzeren balustrade der galery van dit museum, ten einde hier uit de electriche stof worde aangevoerd.

Zo verre ik dit werktuig tot hier toe beschreven heb, was hetzelve reeds in April 1784 vervaardigd, in welke maand ik er ook herhaalde reizen ten huize van den instrumentmaaker de proef van nam. By deeze proefneemingen zagen wy telkens, dat er een zeer groot gedeelte van de stof, die er wierd opgewekt, straalswyze, gedeeltelyk uit de einden der armen van den conductor, die tusschen de schyven geplaatst zyn, gedeeltelyk uit de punten zelven afging na den as. Deeze afftraaling na den as was zo geweldig, dat het ons toescheen, dat ver het grootste gedeelte der opgewekte stof hier door verloren

par là. Malgré cette perte nous tirâmes du conducteur des rayons de $18\frac{1}{2}$ pouces.

Nous remarquâmes donc par ces expériences, qu'il s'excitoit beaucoup plus de matière électrique par cette machine à proportion de sa grandeur, que nous en aurions pu attendre: car on ne connoit pas ces rayons vers l'axe dans la plupart des machines électriques ordinaires de deux plateaux de 18 pouces de diamètre, lorsqu'elles sont construites comme celles, que fait depuis quelques années Mr. Cuthbertson, dans les quelles les bras du conducteur absorbant sont placés entre les plateaux, et l'axe y est soigneusement couvert d'une matière résineuse. Il a toujours suivi la même construction dans les machines faites des plus grands plateaux, en faisant attention, que la distance entre les bras du conducteur absorbant et l'axe fut plus grande en proportion, que les plateaux avoient un plus grand diamètre. Il avoit donc de cette façon entièrement prévenu les rayons vers l'axe, même dans les plus grandes machines, qu'il avoit faites jusqu'alors. Il n'y a absolument pas de ces rayons dans ma machine faite de plateaux de 33 pouces de diamètre, qui est la plus grande, qu'il a faite. D'après cette expérience nous crûmes, que nous avions fort peu à craindre de ce côté là, puisque nous avions réglé la distance entre le conducteur et l'axe en proportion de la grandeur du diamètre des plateaux. Comme

ging. Des niettegenstaande verkregen wy uit den conductor stralen van $18\frac{1}{2}$ duimen.

Wy bemerkten dus uit deeze proefneemingen, dat er door dit werktuig veel meer electrische stof wierd opgewekt, dan wy van hetzelfde naar reden van zyne grootte hadden kunnen verwachten. Deeze afftraaling na den as heeft immers geen plaats in de meest gewoone electrizeer-machinen, uit twee schyven van 18 duimen middellyn bestaande, wanneer dezelve op die wyze zyn zamengefeld, zo als zy zederd eenige jaaren door *J. Cuthbertson* vervaardigd zyn; waarin namelyk de opneemende armen van den conductor tusfchen de schyven zyn geplaatst, en de as aldaar met een harstachtig mengzel wel bekleed is. In de machine uit grootere schyven bestaande had hy altoos het zelfde zamenstel gevolgd, telkens acht geevende, dat de afstand tusfchen de opneemende armen des conductors en den as naar evenredigheid grooter ware, naar maate de schyven grooter middellyn hadden. Op deeze wyze had hy de afftraaling na den as, zelfs in de grootste soort van werktuigen, die hy tot nu toe gemaakt had, geheel voorgekoomen. In myne machine uit schyven van 33 duimen middellyn bestaande, zynde de grootste, die dus verre door hem vervaardigd was, is in het geheel geene afftraaling. Op deeze ondervinding vertrouwende, meenden wy dan ook in dit werktuig hier van niet veel te wachten te hebben, terwyl wy den afstand tusfchen den conductor en den as naar reede van de grootere middellynen der schyven bepaald hadden.

Daar

ces rayons étoient cependant si forts et si abondans, ils nous prouverent d'abord, que la quantité de la matière électrique excitée par cette machine surpassoit de beaucoup la proportion de sa grandeur. Je ferai connoître par la suite, à quoi on doit attribuer cette différence.

J'ai tâché, autant que j'ai pu, de prévenir ces rayons du conducteur vers l'axe. 1.) En faisant faire en bois, au lieu de laiton, les extrémités des bras absorbans du conducteur vers l'axe. 2.) En augmentant la distance entre ces extrémités et l'axe. Ces changements satisfirent tellement à notre intention, que les rayons des bras du conducteur et de ses pointes entre les plateaux étoient beaucoup diminués. Mais il y eût alors de très forts rayons de la partie extérieure des plateaux vers l'axe, et vers les appuis de bois, dans les quels l'axe se tournoit. Ce flux se formoit souvent en épais rayons, qui naissoient de la réunion de plus petits provenant de la surface frottée.

Ne pouvant donc empêcher en aucune façon ces rayons de la machine ainsi construite, nous vîmes alors, qu'il n'y avoit pas d'autres moyens de prévenir ce flux, que l'isolement de l'axe. C'est pour cette raison, qu'on voit dans cette machine les appuis qui soutiennent l'axe, qui dans toutes les autres machines électriques sont faits (autant que cela m'est connu) de bois, sont ici construits de verre et de laiton. On ne pouvoit autrement avoir

de

Daar echter deeze afstraaling hier zo sterk was, zo bewees dezelve ons aanstonds, dat de hoeveelheid electriche stof door dit werktuig opgewekt de reede van zyne grootte verre overtreft. Waar aan dit toetschryven zy, zal ik in 't vervolg aanwyzen.

Ik heb getracht deeze afstraaling uit den conductor na den as zo veel mogelyk te voorkoomen. 1.) Door de einden der opneemende armen des conductors, die na den as gekeerd zyn, van hout in plaats van koper te doen maaken. 2.) Door den afstand tuschen dezelve en den as te vergrooten. Deeze veranderingen voldeeden in zo verre aan ons oogmerk, dat de afstraaling tuschen de schyven, uit de armen van den conductor en uit derzelver punten, nu veel minder ware. Dan nu ontstond er eene geweldige afstraaling der electriche stof van de buitenzyde der schyven na den as, en na de houten stylen, waar in dezelve toen bewoogen wierd. Dit afstroomen geschiedde dikwyls in dichte stralen, tot welken de fynere stralen, die van de gewrevene oppervlakte voortkwamen, zich vereenigden.

Deeze afstraaling na den as dus op geenerhande wyze in dit zamenstel van het beschrevene werktuig verminderd kunnende worden, zagen wy toen, dat er geen ander middel te vinden ware, om dezelve voor te komen, dan alleen het vrystellen van den as. Om deeze reden ziet men in dit werktuig de stylen, welke den as draagen, en die in alle andere electriche werktuigen, zo veelen my bekend zyn, van hout zyn gemaakt, uit glas en koper zamengesteld. Zoda-

de tels appuis qui isolent l'axe, qu'en les faisant d'épaisses colonnes de verre. Ces appuis sont donc faits de deux colonnes épaisses de verre de $2\frac{1}{4}$ de pouces d'épaisseur, et sont éloignés l'un de l'autre de $1\frac{1}{2}$ pouces. Ces deux colonnes sont fixées par leurs parties inférieures sur la base de laiton U, et portent la pièce de laiton V, sur laquelle l'axe repose. Il y a au dessus de cette pièce de laiton deux colonnes égales, qui ne paroissent faire avec les inférieures que deux colonnes. Ces colonnes supérieures sont fixées par leurs parties inférieures dans la pièce de cuivre V, et par leurs supérieures dans la pièce W, sur laquelle repose le chapiteau de la machine. On voit par cette description, comment l'axe des plateaux de la machine est isolé. C'est par cet isolement que nous avons empêché le flux si fort de la matière électrique vers l'axe, puisqu'après l'axe isolé prend peu de matière.

Ayant ainsi empêché le flux vers l'axe, nous crûmes, que le conducteur conserveroit beaucoup plus de matière électrique, et que nous pourrions en tirer de plus grands rayons; mais nous fûmes trompés dans notre attente, car le flux de la matière se trouvant empêché d'un côté, se fraya d'abord un autre chemin d'un autre côté, où elle ne trouva pas moins de résistance. Chaque support de verre étoit pourvu, un peu au dessous du conducteur, d'une boule de 8 pouces de diamètre, faite d'une composition

de

nige stylen, welke den as vrystelden, waren op geene andere wyze te verkrygen, dan door dezelve uit dichte glazen-colommen zamentestellen. Van daar bestaan deeze stylen uit twee zodanige nevens elkander staande colommen, dewelke $2\frac{1}{4}$ duim dik zyn, en $1\frac{1}{2}$ duimen afstand van elkander hebben. Twee zodanige colommen zyn van onderen gevat in het koperen voetstuk U, en draagen het koperen stuk V, waarop de spil rust. Boven dit zelfde koperen stuk staan twee soortgelyke colommen, met welken de onderstaanden slegts twee onafgebrokene colommen schynen uittemaaken. Deeze bovenste colommen zyn van onderen gevat in het koperen stuk V, en van boven in het koperen stuk W, waar op de kap van het werktuig rust. Op de beschrevene wyze is dan de as der schyven in dit werktuig vry gesteld. Door deeze vrystelling hebben wy de zo geweldige afstraling der opgewekte stof na den as overwonnen, terwyl de vrygestelde as weinig stof aanneemt.

De afstraling na den as dus overwonnen zynde, meenden wy nu veel meer electriche stof in den conductor te zullen behouden, en by gevolg veel langer stralen uit denzelven te zullen kunnen trekken; dan in deeze verwagting wierden wy voor als noch te leur gesteld, daar de afstrooming der stof langs eenen wech gestuit zynde, zy zich aanstonds eenen anderen wech baande, langs welken zy geen minder tegenstand vond. Elk glazen steunzel was nu van boven, kort onder den conductor, voorzien van een bol van 8 duimen middellyn, van een mengzel

de cire et de résine, qui entourait le support, afin de prévenir, que la matière électrique ne descendit en forme de rayons du conducteur le long des supports, comme nous l'avions vu auparavant. Ces boules satisfirent très bien à notre dessein au commencement que l'on mit la machine en mouvement: mais une ou deux minutes après il se fit des crevasse dans ces boules de cire, d'où il sortit une si grande quantité de matière, qu'il n'en restoit pas d'avantage dans le conducteur, que quand le flux de la matière électrique étoit si fort vers l'axe ayant l'isolement. Il me restoit peu d'espérance de pouvoir remédier à cet inconvénient, jusqu'au moment qu'il me vint à l'esprit, que des corps électrisés ne perdoient pas leur force par des pointes, lorsqu'elles sont moins élevées que le reste de leur surface. C'est ce qui me fit croire, qu'il n'y auroit pas de moyen plus propre pour prévenir ce flux le long des supports, que de placer, au lieu de ces boules de résine, des boules de laiton creuses, dont la partie inférieure seroit courbée intérieurement, comme sa coupe verticale represante. (pl. II fig. 3.) Nous l'essayâmes premièrement avec une boule de 8 pouces de diamètre. Nous empêchâmes bien par là les rayons le long des supports; mais cependant il sortoit de la partie inférieure de la boule près de a a des rayons électriques en forme de plumes, par les quels il se perdoit trop de matière. Cela me fit conclure de faire faire de plus gran-

van lak en harft gemaakt, dewelke het steunzel omringde, ten einde te voorkomen, dat de electrische stof niet uit den conductor langs de steunzels zoude afstraalen na beneden, zo als wy voorheen wel gezien hadden. Deeze lakbollen voldeeden zeer wel aan dit oogmerk, wanneer het werktuig eerst aan den gang gebracht was: doch na verloop van weinige minuten ontftonden er fcheuren in deeze lakbollen, uit welken de stof in zulk eene hoeveelheid uitftroomde, dat er nu geen meêr kracht in den conductor overbleef, dan toen de zo geweldige afstraling na den as voor deszelfs vryftelling plaats had. Er fcheen in het eerst weinig hoop te zyn van hier in te kunnen voorzien, tot dat ik eindelyk op de gedachte kwam, hoe geelectrizeerde lichaamen hunne kracht niet door punten of randen verliezen, wanneer zy binnenwaards derzelve oppervlakten geplaatst zyn. Dit deed my vermoeden, dat er wel lichtelyk geen gefchikter middel zoude zyn ter voorkooming van deeze afvloeiing langs de steunzels, dan voor de lakbollen holle koperen bollen in de plaats te ftellen, waar van de onderkant bolachtig opwaards gebogen is in dier voegen, als de rechtftandige doorsneede van den bol verftoont; (zie pl. II. fig. 3.) Wy beproefden dit eerst met een bol van 8 duimen middellyn. Door deezen wierd wel de afstraling langs de steunzels belet; dan er ontftonden nu uit den bollen rand *a a* aan de onderzyde van deezen bol electrische uitvloeiingen in de gedaante van pluimen, door welken te veel stof verloren ging. Dit deed

grandes boules, afin que cette partie a a pût avoir plus de convexité pour prévenir par là, que les plumes électriques n'en sortissent pas. Je fis donc faire des boules d'un pied de diamètre, qui satisfirent très bien à mon intention, puisqu'il n'y avoit plus de rayons, le long des supports de verre, ni de plumes électriques de la partie a a. Comme le large conducteur, qui sert ordinairement à recevoir les rayons de la boule N, se joint pour de certains expériences au premier conducteur, il étoit donc nécessaire pour la raison, dont j'ai parlé, de pourvoir aussi son support de verre d'une semblable boule.

On voit ce conducteur recevant placé sur la planche à deux pieds de distance de la boule N du premier conducteur, puisqu'à cette distance les rayons de la boule N passent facilement sur le conducteur recevant, lorsqu'il n'y a point de causes, qui empêchent, que la machine ne produise son plus grand effet.

Il ne me reste plus rien de la description de la machine, sinon, que je dois d'écrire l'appareil pour électriser négativement. C'est pour cette fin qu'on voit toute la machine isolée sur six colonnes, qui ont 20 pouces de hauteur. Quand on se propose donc de faire des expériences sur la force négative de cette machine, on ôte le fil d'archal droit Q, au côté de sa base, par le quel

les

my besluiten tot grootere bollen, op dat deeze rand *aa* meêr bolheid zoude hebben, om hier door die electriche pluimen voortekoomen. Ik liet derhalven bollen vervaardigen van één voet middellyn, dewelken volkomen aan myn oogmerk voldeeden, terwyl er uit dezelve geene afftraaling langs de glazen steunzels, noch ook geene uitschieting van pluimen uit hunne bolle randen *aa* plaats had. Terwyl de wydere conductor, welke gewoonlyk tot het ontfangen der stralen uit den bol *N* dient, in zommige proefneemingen met den eersten conductor vereenigd wordt, zo was het, om de gemelde reden, nodig deszelfs glazen steunzel ook van eenen gelyken bol te voorzien.

Deezen ontfangenden conductor ziet men in de afbeelding op twee voeten afstand van den bol *N* van den eersten conductor geplaatst, op welken afstand de straal uit den knop *N* op den ontfangenden conductor gereedelyk overgaat, wanneer er geene omstandigheden zyn, die de volkomene werking van dit werktuig verhinderen.

Er schiet nu van de beschryving van dit werktuig alleen noch over, dat ik den toestel om negatief te electrizeeren beschryve. Men ziet het zelve ten dien einde op zes glazen colonnen, die 20 duimen hoog zyn, vry gesteld. Wanneer men dan met de negative kracht van dit werktuig proefneemingen wil in het werk stellen, zo neemt men wech het rechtstandig koperdraad *Q*, ter zyde van deszelfs bodem geplaatst, door het welk de onderkuszens
met

les coussins inférieurs ont une communication avec le fil d'archal fixé sur le plancher, et par le quel la matière électrique est transportée. On ôte de même le fil d'archal, qui fait la communication entre les coussins supérieurs et la balustrade de la galerie du museum. On place le conducteur O, qui sert à recevoir les rayons du premier conducteur, à côté de la machine, comme on le voit sur la première planche, et on le joint avec les frotteurs ou coussins de la machine par les minces tuyaux de laiton R S & T W, dont R S se joint en haut à une boule de laiton, fixée dans la partie supérieure de l'appui du derrière de la machine, et en bas à la boule W unie avec le conducteur. Ce tuyau R S joint donc le conducteur O avec les coussins supérieurs. Le tuyau T U joint de la même manière les coussins inférieurs avec ce conducteur, en s'unissant en haut à la même boule W, et en bas à la boule X, jointe aux coussins inférieurs par le moyen d'un fil d'archal, qui passe par la base de bois de la machine. Enfin on place des sous l'extrémité du premier conducteur le fil d'archal P, qui, lorsqu'on électrise positivement, fait la communication entre le conducteur recevant et le fil d'archal du plancher, et on le laisse reposer dessus.

Veut-on essayer la longueur des rayons, que donne une boule tenue près de ce conducteur, on pose cette boule
sur

met het aan den grond liggende koperdraad gemeenschap hebben, en de electrische stof na de kuszens wordt aangevoerd. Men neemt insgelyks wech het koperdraad, waar door de bovenkuszens met de yzeren balustrade van de galery van dit museum gemeenschap hebben. Als dan plaatst men den conductor O, die tot het ontfangen der stralen van den eersten conductor dient, ter zyde van het werktuig, zo als dezelve op plaat I. staat afgebeeld, en men vereenigt denzelve met de wryvers of kuszens door de dunne koperen buizen R S & T W, waar van R S van boven past in den koperen bol V aan het bovenstuk van den achterstyl van het werktuig, en van onderen gevat wordt in den bol W, ten dien einde in den gemelden conductor paszende. Deeze buis R S vereenigt dus de bovenkuszens met denzelve. Op dezelfde wyze worden de onderkuszens met denzelfden conductor door eene soortgelyke buis T U vereenigd, welke van boven past in denzelfden bol W, en van onderen in den bol X, die door middel van een koperdraad, door den houten bodem van dit werktuig loopende, met de onderkuszens wel vereenigd is. Eindelyk stelt men onder het achtereind van den conductor het koperdraad P, het geen, wanneer men positif electrifeert, tuschen den ontfangenden conductor en het afleidende koperdraad aan den grond gelegd gemeenschap maakt, en men laat het zelve op dit koperdraad rusten.

Wil men dan de lengte der stralen beproeven, welken een bol by deezen conductor gehouden uit-

D

geeft,

sur une colonne, qui n'est pas isolée, et on la fait communiquer par un fil d'archal avec celui qui est sur le plancher. J'ai cru qu'il n'étoit pas nécessaire de faire représenter sur la planche cet appareil. J'ai reçu de ce conducteur les plus grands rayons, lorsque je me suis servi d'une boule de deux pouces de diamètre.

Ayant de finir la description de cette machine, il convient de dire, que Mr. Cuthbertson a fait faire ces plateaux en France proche de Paris.

J'ai préféré le verre françois pour ces plateaux, parce qu'il m'a paru par ma grande machine électrique faite de 33 pouces de diamètre, dont l'un est de verre anglois et l'autre françois, que les plateaux de ce verre étoient plus propres pour électriser. L'expérience de Mr. Cuthbertson s'accordoit avec la mienne. Quoique je veuille bien convenir, que cette expérience ne suffit pas pour conclure en général, que le verre françois soit plus propre pour être électrisé que l'anglois, d'autant plus qu'il me paroît douteux, si la même composition de verre ne pourroit differer à cet égard, quand la fonte differe un peu: cependant c'est l'expérience qui m'a décidé à préférer le verre françois (a).

Je

(a) Si on avoit pu se procurer des plateaux de cette grandeur de ce verre Anglois, qu'on appelle Flintglas, et particulièrement de cette espèce de verre,

geeft, zo plaatst men deezen bol op eene niet vrystellende colom, en men geeft denzelven door koperdraad gemeenschap met het koperdraad aan den grond. Deezen toefstel heb ik niet laten afbeelden, dewyl ik dit overtollig rekende. By deezen conductor heb ik de langste ftraalen waargenoomen, wanneer ik er een bol van twee duimen middellyn bybracht.

Eer ik de beschryving van dit werktuig eindig, behoor ik noch te berichten, dat *Mr. Cuthbertson* de fchyven heeft laten maaken in Frankryk dicht by Parys.

Ik heb het fransche glas tot deeze fchyven verkozen, om dat het my, by myne grootfte electrizeermachine uit twee fchyven van 33 duimen middellyn bestaande, waar van de eene fransch en de andere engelsch glas is, is voorgekoomen, dat fchyven van dit glas tot het electrizeeren geschikter waren. *Mr. Cuthbertson* zyne ondervinding omtrent eene soortgelyke machine stemde hier mede over een. Schoon ik gaarn toefstem, dat deeze ondervindingen niet genoegzaam zyn, om hier uit in het algemeen te besluiten, dat het fransche glas tot het electrizeeren geschikter is dan het engelsche, te meer daar het my twyffelachtig voorkoomt, of niet van dezelfde soort van glas de eene smelting hier in van de andere verschillen kan: hebben echter deeze ondervindingen my tot de keuze van het fransche glas overgehaald (a);
eene

(a). Waren er van het engelsche *Flintglas*, en wel byzonderlyk van een zeker soort van dit glas, waar van *Mr. Cuthbertson* zich bedient, fchyven

Je n'ai pas raison de me plaindre de mon choix, puis-
que ces deux plateaux sont excellents pour être élec-
trisés.

dont ce sert Mr. Cuthbertson, je l'aurois certainement préféré, puisque
l'expérience a suffisamment appris, que cette espèce de verre est très propre
pour électriser: mais on ne peut avoir de plus grands plateaux de cette espèce
de verre que de 22 pouces de diamètre.

CHAPITRE SECOND.

*Expériences, qui font connoître la grande force
de cette machine.*

I.

Quand les plateaux et les coussins de cette machine
sont bien nettoyés et pourvus d'amalgama, et quand la
temperature de l'air est favorable, on voit alors que la
boule N, donne des rayons au conducteur recevant,
quoi qu'elle en soit éloignée à la distance de 24 pouces.
Les rayons ordinaires ont 21 pouces de longueur et quel-
quesfois plus. Lorsqu'on observe ces rayons dans l'obscu-
rité, ils paroissent avoir l'épaisseur d'un tuyau de plu-
me ordinaire.

eene keuze, waar over ik my geenzints beklag, terwyl beide deeze fchyven by uitneemendheid tot het electrizeeren geschikt zyn.

van deeze grootte te verkrygen geweest, zo zoude ik dit zekerlyk verkozen hebben, terwyl de ondervinding genoegzaam leert, dat dit soort van glas by uitneemendheid tot het electrizeeren geschikt is: doch van dit soort van glas kan men, zo ik wel onderricht ben, geene grootere fchyven verkrygen, dan van 22 duimen middelyn.

TWEEDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen, welke de groote kracht van dit werktuig aanwyzzen.

I.

Wanneer by eene gunstige luchtgesteldheid de fchyven en de kuszens van dit werktuig behoorlyk schoon, en van amalgama wel voorzien zyn, en men den ontvangenden conductor op 24 duimen afstand van den bol N des eersten conductors stelt, zo ziet men de straal gereedelyk uit deezen bol overgaan. De gewoone straalén hebben de langte van 21 duimen en daarenboven. Wanneer men deeze straalén in het duister beschouwt, schynen zy de dikte te hebben van de schacht van eene gewoone schryfpen.

Ils s'avancent ordinairement en serpentant. On voit sortir de la plupart des corbures de ces rayons des rameaux ou des rayons collatéraux, qui se divisent en plus petits et paroissent se dissiper dans l'air. On voit un rayon de cette machine ayant ses courbures et ses rameaux collatéraux, comme il paroît ordinairement, représenté sur la planche III (fig. 1). Ces rameaux collatéraux s'étendent quelquefois jusqu'à 6, 7 ou 8 pouces. Les rayons du conducteur de cette machine surpassent donc non-seulement de beaucoup la longueur et la largeur des rayons des machines les plus fortes, dont on a publiées, autant qu'il m'est connu, jusqu'ici la description, mais ils donnent aussi des rayons collatéraux si considérables, qu'on n'avoit pas vus, si je suis bien instruit, jusqu'à présent aux rayons, qu'on recevoit par le moyen d'autres machines, et qui démontrent, si je ne me trompe, que la quantité de matière électrique, que transporte chaque rayon de cette machine, surpasse de beaucoup celle des rayons des machines les plus fortes, qui sont jusqu'ici connues.

II.

On peut, comme on fait, allonger les rayons électriques, en les faisant passer sur la surface d'un mauvais conducteur, ou sur celle dont la plus grande partie consiste de parties bien conduisantes, qui se touchent imparfaitement. Tel est p. e. la surface du cuir doré,
dont

Zy loopen doorgaans zeer kronkelend. Uit de meeste bochten der stralen ziet men zeer aanmerkelyke takken, of zydelingsche stralen voortkoomen, die zich in kleinere stralen verdeelen, en zich hierdoor in de lucht schynen te verspreiden. Men ziet eene straal van dit werktuig, met haare bochten en zydelingsche takken, zo als zy zich doorgaans vertoont, op de derde plaat afgebeeld (fig. 1). Deeze zydelingsche takken hebben zomwylen de lengte van 6, 7 of 8 duimen. De stralen, die de conductor van dit werktuig geeft, overtreffen dan niet alleen zeer verre in langte en dikte de stralen der sterkst werkende machines, waar van men tot nu toe, zo verre my bekend is, bericht heeft gegeven, maar zy geeven ook zodanige aanmerkelyke zydelingsche takken, als men dus verre, zo veel ik weet, by de stralen door andere werktuigen verkreegen niet heeft waargenoomen, en welke mede naar myn inzien bewyzen, dat de hoeveelheid electrische stof, welke er by elke straal van dit werktuig overgaat, die der stralen van de sterkste werktuigen, welke tot nu toe bekend zyn, verre overtreft.

II.

Men kan, gelyk bekend is, de electrische stralen verlangen, door dezelve te laten gaan over de oppervlakten van een slecht leidend lichaam, of over eene oppervlakte die gedeeltelyk bestaat uit wel leidende deelen, welke elkander niet overal volkoomen raaken. Zodanig is by voorbeeld de oppervlakte van
ver-

dont on s'est auparavant servi pour garnir les chambres, de bois doré un peu usé, de bois bronzé ou d'autres corps semblables. J'ai commencé d'essayer la longueur, que les rayons pourroient acquerir, en les faisant passer sur la surface bronzée d'une planche de six pieds. Je plaçai cette planche verticalement desus le fil d'archal du plancher, près de l'extrémité du conducteur, et je plaçai une boule de cuivre de six pouces de diamètre sur la partie supérieure de cette planche. Lorsque cette boule est à peu-près éloignée de cinq pouces de l'extrémité du conducteur, on voit alors des rayons en sortir, qui descendent en serpentant jusqu'au fil d'archal du plancher: formant ainsi des rayons de six pieds de long, qui ont l'apparence de la foudre naturelle. Quand le tems est favorable, ces rayons naisent alors si promptement, que je ne doute pas, que j'en aurois pu obtenir de plus longs, si j'avois eu le tems de l'essayer et de chercher par des expériences, quelles sont les circonstances les plus favorables pour obtenir de cette manière les rayons les plus longs.

III.

On essaye le degré de force d'un conducteur électrisé, en l'approchant avec des pointes d'acier fort aiguës.
Lors-

verguld leder, gelyk men eertyds tot kamerbehangzels plag te gebruiken, van verguld papier, van verguld hout, het geen een weinig afgesleeten is, van hout het geen met brons bestrooid is, of zoortgelyken. Ik heb begonnen te beproeven, tot welke langte de stralen uit den conductor van dit werktuig te brengen zyn, door ze te laten loopen over eene met brons bestrooide oppervlakte van eene greinen plank van zes voeten langte. Deeze plank plaatste ik rechtstandig boven het afleidende koperdraad, by het achtereind van den conductor, en stelde er een koperen bol op van zes duimen middellyn. Wanneer deeze bol omtrent vyf duimen van het achtereind van den conductor afstaat, dan schieten er hier uit stralen op denzelfven af, dewelke kronkelend langs de geheele langte der plank na beneden loopen tot op het afleidende koperdraad, het geen in den vloer is vastgelegd; vertoonende dus eigenaartige blixemstralen, die zes voeten lang zyn. Wanneer het weder gunstig is, dan geschiedt deeze afstraling zo geredelyk, dat ik waarschynelyk veel langer stralen zoude hebben kunnen verkrygen, indien ik my den tyd had kunnen geeven om dit opzettelyk te beproeven, en teffens te onderzoeken, welke omstandigheden de geschiksten zyn, om op deeze wyze de langste stralen te bekoomen.

III.

Den graad der kracht van eenen geëlectrizeerden conductor beproeft men ook door er zeer scherpe

E

staa-

Lorsqu'on fait cet expérimént avec des machines électriques ordinaires, on ne voit pas de rayons s'élançant du conducteur sur une telle pointe d'acier, si elle est bien aiguisée, quoiqu'on la tienne aussi proche du conducteur que l'on peut. Mr. Nairne n'a pu obtenir du conducteur de sa plus grande machine, quoiqu'elle soit la plus forte, dont on a donnée jusqu'ici, autant qu'il m'est connu, la description, que des rayons s'élançant du conducteur sur une pointe fort aigue, qui n'avoient qu'un $\frac{1}{20}$ pouce de longueur (a). Mr. Cuthbertson a fait deux pointes d'acier, qui sont aussi aigues qu'on peut les faire. J'ai tenu une de ces pointes près du conducteur de cette machine à différentes distances, et j'ai vu des rayons entre le conducteur et ce point, qui avoient la longueur d'un demi pouce.

IV.

Une de ces pointes, dont je me suis servi pour l'expérimént précédent, étant fixée sur le bout du conducteur, tellement que son extrémité avançoit, de trois pouces hors de la boule I, donnoit des rayons de six pouces sur une boule de trois pouces, placée à cette distance pour les recevoir. Je plaçai ensuite, au lieu de cette boule de trois pouces, l'autre pointe aigue vis à-vis de la pointe fixée sur le conducteur; mais alors les rayons, qui passoient de cette pointe sur l'autre n'avoient que deux pouces de longueur.

Le

(a) Philos. Transact. for the year 1778, vol. LXVIII. part. 2. pag. 828.

staalen punten by te brengen. By de gewoone electrizeer-machines ziet men in het geheel geene afstraling uit den conductor op een staalen punt, dicht by denzelfden gehouden, wanneer dit volkoomen scherp is. Mr. *Nairne* heeft by den conductor zyner grootste electrizeer-machine, schoon deeze zeker de sterkste is, waar van men tot nu toe, zo verre ik heb kunnen nagaan, de beschryving gegeven heeft, door een scherpe punt geen langer stralen kunnen trekken dan van $\frac{1}{20}$ duim (a). Mr. *Cuthbertson* heeft twee staalen punten vervaardigd, welke zo scherp zyn, als zy by mooglykheid te verkrygen zyn. Een van deeze punten by den positiven conductor van dit werktuig gehouden, heb ik op hetzelfde stralen zien affchieten, die een halven duim lang waren.

IV.

Een der punten, tot de voorgaande proefneeming gebruikt, achter aan den conductor geplaatst, zo dat het zelve drie duimen buiten den bol I uitstak, zo gaf het zelve stralen van zes duimen op eenen bol van drie duimen, welke tot het ontfangen van dezelven op dien afstand geplaatst was. Ik stelde vervolgens in plaats van deezen drie duims bol het andere scherpe punt recht tegen over het punt, het geen in den conductor stak; dan nu was de straal, die er uit het eene in het andere punt overging, niet langer dan twee duimen.

By

(a) Philos. Transact. for the year 1778, vol. LXVIII. part. 2 pag. 828.

Le conducteur d'une machine électrique foiblement chargé ne peut donner des aigrettes ou des pinceaux, que par une pointe émoussée, qui en fait partie; lorsque les conducteurs sont plus chargés, on voit ces aigrettes sortir des petits boutons. Ces boutons, qui donnent des aigrettes, peuvent être plus grands à proportion que le conducteur d'une plus grande machine se trouve plus chargé. Le conducteur de ma grande machine, dont les plateaux ont 33 pouces de diamètre, donne des aigrettes par le moyen d'un bouton d'un pouce de diamètre placé à l'extrémité du conducteur, et ces aigrettes s'étendent jusqu'à la largeur de trois à quatre pouces.

On obtient de cette machine des aigrettes continuelles sortant d'une boule de $4\frac{1}{2}$ pouces de diamètre, qui est placée sur la boule I, qui s'avance hors de cette boule à cinq pouces de distance. Ces aigrettes s'étendent en longueur et en largeur jusqu'à quinze ou seize pouces.

Puisque les aigrettes électriques d'une telle grandeur sont tout-à-fait inconnues, et puisque la matière électrique se divise par ces aigrettes d'une manière extraordinaire, j'ai jugé quelle méritoit bien d'être représentée dans toute sa grandeur naturelle, et comme elle paroît ordinairement. (voyez planche IV.) On voit par cette figure, qu'il naît premièrement de la boule un rayon épais, qui se divise à environ un pouce de distance de la
bou-

By zwakke electrizeer-machines ziet men alleen uit stompe punten, die aan den conductor zyn, lichtkwasten of lichtpenceelen voortkoomen; by sterker werkende machines ziet men zodanige lichtkwasten uit kleine knoppen. De knoppen, waar uit deeze lichtkwasten voortkoomen, kunnen des te grooter zyn, naar maate er by-grootere werktuigen aan den conductor sterkere kracht wordt meêgedeeld. By myne grootste electrizeer-machine, waar van de beide schyven 33 duimen middelyn hebben, ontstaan er zodanige lichtkwasten aan het achtereind van den conductor, uit knoppen van één duim middelyn, en deeze lichtkwasten spreiden zich uit ter breedte van drie of vier duimen.

By dit werktuig ziet men uit een bol van $4\frac{1}{2}$ duimen middelyn, welke aan den bol I op vyf of meer duimen afstand van denzelven geplaatst is, aanhoudende lichtkwasten of electrische-pluimen voortkoomen. Deeze pluimen breiden zich uit ter langte en breedte van vyftien of zestien duimen.

Terwyl eene electrische pluim van deeze grootte geheel en al onbekend is, en by dezelve ook eene byzondere verdeeling der electrische stof plaats heeft, zo heb ik het der moeite waard geoordeeld deeze pluim, gelyk zy zich doorgaans vertoont, in haare waare grootte te doen afbeelden. (zie pl. IV.) Men ziet uit deeze afbeelding, dat er uit den bol eerst eene dichte straal voortkomt, die zich op omtrent één duim afstand van den bol in drie stralen ver-

boule en trois rayons, dont celui du milieu s'avance dans la même direction, et se divise, à la distance d'environ deux ou deux et demi pouces de la boule, en plusieurs faisceaux de rayons, qui paroissent être par leur écartement autant de cônes lumineux; ceux-ci forment la plus grande partie de l'aigrette. Les rayons collatéraux s'avancent obliquement, le plus souvent en serpentant, et donnent ensuite quelques faisceaux de rayons, qui forment cette partie de l'aigrette, qui est la plus proche du conducteur. Ces rayons s'allongent quelquefois le long du derrière de l'aigrette jusqu'à la distance de quatre, cinq, ou six pouces.

VI.
 Quand on fait passer la matière électrique, que le premier conducteur décharge en forme de rayon sur le conducteur recevant par un mince fil de métal, qu'on fait descendre du conducteur au lieu du fil d'archal P, et quand on lui donne une telle longueur, qu'il ne touche pas le fil d'archal fixé sur le plancher, mais qu'il en approche pourtant assez, pour pouvoir rendre à ce fil conducteur la matière électrique, qu'il a reçue: on voit alors que chaque fois, qu'un rayon s'élance sur le conducteur recevant, il sort de tous les côtés de ce fil une quantité infinie de rayons d'environ un $\frac{3}{4}$ demi ou deux

deelt, waar van de middenste rechtstreeks voortloopt, en zich op omtrent twee of twee en een halven duim afstand van den bol verdeelt in verscheiden straalbondels, dewelken door de verwydering van hunne stralen zo veele verschillende lichtkegels schynen uitte-maaken; deezen vormen met elkander het voornaame gedeelte der electriche pluim. De zydelingsche takken loopen schuins voorwaards, dikwyls kronkelend, en geeven vervolgens eenige straalbondels, dewelke het achterste gedeelte van de pluim maaken, het geen na den conductor gekeerd is. Zomwylen verlengen zich deeze zydelingsche kronkelende stralen langs het achterste gedeelte der pluim tot vier, vyf, of zes duimen.

VI.

Wanneer men van den ontvangenden conductor de stof, die er straalswyze van den eersten conductor op afschiet, afleidt door eenen dunnen metaalen draad, welke men van den conductor afhangt in plaats van het koperdraad P, en wanneer men deezen dunnen afleidenden draad juist van die langte neemt, dat hy het afleidende koperdraad, het geen aan den grond ligt, niet raake, doch echter er niet te ver van verwyderd is, om de ontfangen stof straalswyze aan deezen afleider te kunnen overgeeven: dan ziet men, by elken overgang der straal op den ontfangenden conductor, uit den gemelden dunnen draad van rondsom eene oneindige menigte fyne stralen afgaan, die ruim anderhalf of omtrent twee duimen lang

deux pouces de longueur, qui l'illuminent d'une telle façon, qu'il paroît avoir la forme d'un cylindre lumineux.

J'essayai ensuite, si un très long fil de métal donneroit aussi ce rayonnement dans toute sa longueur. J'isolai pour cette raison un mince fil de fer d'un centieme de pouce de diamètre, dessus la balustrade de la galerie du museum (a), et je fis une communication entre le fil isolé et le conducteur recevant, par le moyen d'un fil de fer de la même épaisseur. Je vis avec surprise, que chaque fois qu'un rayon du premier conducteur s'élançoit sur le conducteur recevant, ce qui arrivoit plus de trois cents fois dans une minute, toute la longueur du fil de fer étoit environnée de rayons, qui avoient environ un pouce de long, et qui étoient si abondans, que tout le fil paroisoit lumineux comme dans l'expérience précédent.

J'ai jugé, que cet étonnant phénomène méritoit bien d'être dessiné, aussi bien qu'on pourroit le faire, afin d'en donner quelque idée. (voyez pl. 4, fig. 2.) On voit ici une partie du fil isolé dessus la balustrade. Le dessinateur n'a pu le représenter sous sa forme naturelle. La figure

(a) La circonférence de cette balustrade a 138 pieds. Si le fil de fer n'avoit pas de sinuosités, il auroit donc la même longueur: mais comme je conservai, autant qu'il me fut possible, les sinuosités spirales, que prend cette espèce de fil, quand il n'est pas étendu, pour que le phénomène en soit d'autant plus beau, et que le fil même soit plus long, il faut calculer au moins, que le fil de fer soit un troisième plus long, et qu'il ait par conséquent à peu-près la longueur de 207 pieds.

lang zyn, en den draad rondsom zódanig verlichten, dat hy als een lichtende cylinder voorkomt.

Ik heb vervolgens beproefd, of ik eene grootere langte draad op dezelfde wyze zoude kunnen doen uitstraalen. Ten dien einde heb ik boven de balustrade van de galery van het museum een dun yzerdraad, het geen één honderste duim dik is, vrygehangen, (a) welken draad ik door een anderen draad van dezelfde dikte vereenigde met den ontvangenden conductor. Tot myne groote verwondering nam ik waar, dat by elken overgang van den straal uit den eersten op den ontvangenden conductor, welke meer dan drie honderdmaal in een minut geschiedde, deeze geheele langte rondsom straalén uitgaf, die omtrent één duim lang waren, en dat wel in zulk eene menigte, dat deeze geheele draad, even als in de voorgaande proefneeming, verlicht was.

Dit vreemde verschynzel heb ik waardig geoordeeld, zo ver dit doenlyk was, te laten afbeelden, om hier van eenig denkbeeld te geeven (zie pl. VI. fig. 3.) Men ziet hier een gedeelte van den draad boven de balustrade gehangen. Het is echter den tekenaar niet doenlyk geweest hetzelfde in zyne ware gedaante te geeven. De afbeelding vertoont eenen
 plat-

(a) De omtrek van deeze balustrade 138 voeten uitmaakende, zo zoude dit yzerdraad dus, indien het rechtstreeks voortliep, dezelfde langte hebben: dan daar ik aan hetzelfde zo veel doenlyk de spiraalswyze kronkels behouden heb, waar in dit yzerdraad zich stelt, wanneer men het niet uitrekt, ten einde hier door het verschynzel te verfraaien, en teffens den draad zo veel langer te hebben, zo behoort men de langte van dit yzerdraad ten minsten een derde grooter te rekenen, en het dus op 207 voeten te stellen.

represente les courbures, comme si elles étoient plattes, et comme si le fil ne donnoit des rayons que de deux côtés. Le fil, au contraire est courbé en forme spirale, et rayonne de tous côtés; ce qui rend le phénomène beaucoup plus beau, qu'on ne peut le représenter sur la planche.

J'observai aussi exactement qu'il me fût possible le nombre de ces rayons, qui sort de la longueur d'un pouce de ce fil, et ayant trouvé, que le nombre se montoit à environ quarante, je calculai par là quel pouvoit être le nombre de rayons, qui naisent de toute la longueur de ce fil; chaque fois qu'un rayon s'élance sur le conducteur recevant, et je trouvai que ce nombre montoit à environ cent milles.

Ces expériences nous apprennent, que chaque rayon, qui s'élance du premier conducteur sur le conducteur recevant, contient une si grande quantité de matière, qu'elle peut produire ce grand nombre de rayons, qu'on voit sortir de ce long fil. Lorsqu'on fait aussi attention, que dans cet expérience le rayon du premier conducteur, qui en produit tant de petits, passe plus de trois cents fois dans une minute, on doit alors regarder, à ce qu'il me semble, cette expérience comme une nouvelle preuve de la grande quantité de matière électrique, que cette machine fournit au conducteur.

VII.

On peut appercevoir aussi que la quantité de matière électrique, qui se décharge par chaque rayon du premier conducteur sur le conducteur recevant est très grande, quand

plat-liggenden draad, die slechts ter weërzyde uitstraalt: daar deeze draad integendeel spiraalswyze gebogen is, en na alle kanten uitstraalt, waar door het verschynzel veel schooner is, dan het in deeze afbeelding vertoond konde worden.

Ik heb, zo na als het my doenlyk is geweest, nagegaan, hoe veele stralen er uit één duim langte van deezen draad voortkwamen, en dat getal door elkan- der ten naaften by veertig bevindende, heb ik hier uit berekend het getal der stralen, welken de ge- heele langte des draads by elken overgang van de straal uitgeeft, en bevonden dat dit bedraagt omtrent honderd duizend.

Hier uit leeren wy, dat er, by elke afftraaling uit den eersten conductor telkens zulk eene hoeveel- heid stof overgaat, dat hier uit een zo groot getal van kleine stralen, welken de geheele langte des draads uitgeeft, geboren worden. Wanneer men nu hier by in aanmerking neemt, dat de straal uit den eersten conductor, uit welken zo veele duizenden kleinere stralen geboren worden, by deeze proefne- ming meêr dan driehonderdmaal in een minut over- gaat, dan dunkt my ziet men hier een nieuw bewys van de groote hoeveelheid elcctrische stof, welke er door dit werktuig in den conductor gebracht wordt.

VII.

Dat er eene zeer groote hoeveelheid stof telkens by elke afftraaling uit den eersten op den ontfangen- den conductor overgaat, wordt men ook gewaar, wan-

quand on touche celui-ci avec la main dans le même tems qu'on pose les pieds sur le fil conducteur, ayant auparavant ôté le fil d'archal P. On sent alors une commotion ou choc électrique, qui approche de la commotion d'une décharge de la bouteille de Leiden, dont la surface a un pied quarré. Quelques connoisseurs ont jugé qu'elle surpassoit la commotion ordinaire d'une telle bouteille.

VIII.

De tous les expériences précédents il n'y en a aucun, qui donne une preuve aussi décisive de la grande quantité de matière électrique, qui se décharge par chaque rayon, que celui que je vais décrire. Le fil d'archal de $\frac{3}{8}$ pouces de diamètre fixé dans le plancher du museum, pour transporter la matière électrique du premier conducteur ou du conducteur recevant, ne suffisoit pas encore, quoiqu'il ne la communiquât pas seulement à la terre, mais aussi à la grande quantité de plomb dont ce bâtiment est couvert, et qui monte à la pesanteur de 50,000 lb . Comme ce fil d'archal ne se trouvoit en aucun endroit interrompu, et que j'avois pris soin que le bout en fut bien soudé à un des tuyaux de plomb, qui a une communication avec tout le plomb dont ce bâtiment est couvert, je ne pouvois guère soupçonner après tout ce qu'on a observé jusqu'ici, qu'un conducteur interrompu en aucun endroit, et qui avoit une communication avec une si grande quantité de

mé-

neer men, het koperdraad P van den ontvangenden conductor afgenomen hebbende, denzelven met de hand raake, terwyl men ter zelve tyd op het afleidende koperdraad staat: want als dan gevoelt men eene schok, die de schok eener Leidsche fles, door eene gewoone electrizeer-machine gelaaden, waar van de bekleede oppervlakte een vierkante voet is, evenaart. Zommigen des kundigen hebben geoordeeld, dat zy die van eene zodanige fles door eene gewoone machine gelaaden overtreft.

VIII.

Geene der voorgaande proeven is echter, myns bedunkens, een zo sterk bewys van de groote hoeveelheid stof, die er telkens by elke afstraling overgaat, dan de geene, welke ik nu beschryven zal. Het koperdraad van $\frac{3}{8}$ duim middellyn, het geen in den houten vloer van het museum is vastgelegd, om de electrische stof van den eersten of van den ontvangenden conductor gereedelyk afteleiden, was echter hier toe niet genoegzaam, schoon hetzelve de stof niet alleen aan den grond meêdeelde, maar ook aan de groote hoeveelheid lood, waar mede dit gebouw gedekt is, het welk niet minder dan 50,000 p bedraagt. Daar dit koperdraad nergens afgebroken was, en ik het zelve had laten zoldeeren aan een der looden pypen, welke met al het lood van dit gebouw gemeenschap heeft, zo konde ik, naar alle voorgaande ondervinding, niets minder vermoeden, dan dat een onafgebroken afleider van deeze dikte, die met zo

métal, fut incapable de transporter promptement la matière électrique, que le conducteur de cette machine élance par chaque rayon.

Il ne me seroit donc jamais venu à l'esprit d'essayer, si le fil conducteur étoit suffisant : mais je découvris par hazard et avec surprise, que ce fil ne suffisoit pas, puisqu'il donnoit des étincelles aux autres conducteurs qui l'approchoient, aussi souvent que le rayon passoit du premier conducteur sur le conducteur recevant. J'essayai donc à dessein ce phénomène, et je trouvai que non-seulement ce fil conducteur donnoit des étincelles par toute sa longueur de 38 pieds, chaque fois que le rayon s'élançoit, mais qu'on en pouvoit aussi tirer du tuyau de plomb, auquel on avoit soudé le bout de ce fil. En cherchant la cause de ce phénomène si surprenant, je crus qu'elle pouvoit consister en ce que les parties, dont ce tuyau est composé ne se touchoient pas assez exactement ; ce que j'attribuai à la peinture dont le plomb étoit couvert. Pour essayer si la matière électrique étoit trop arrêtée par là, je fis ficher dans la terre à côté du museum, près du bout du fil d'archal, une barre de fer de 12 pieds de longueur, et je fis une communication entre cette barre et le fil d'archal. Comme cet édifice est bâti sur un terrain, qui est déjà marécageux à six pieds de profondeur, et que par conséquent cette barre de fer avoit plus de la moitié
de

veel metaal zo wel vereenigd was, niet genoegzaam zyn zoude om de stof, die de conductor van dit werktuig by elke straal afgeeft, gereedelyk afteleiden.

Het zoude my dus nimmer ingevallen zyn de genoegzaamheid van deezen afleider opzettelyk te beproeven: dan toevallig ontdekte ik met veel verwondering, dat deeze afleider gebrekkig was, terwyl ik denzelven telkens vonken zag afgeeven op andere naby geplaatste leidende lichaamen, zo dikwyls de straal uit den eersten op den ontfangenden conductor overging. Dit verschynzel toen opzettelyk beproevende bevond ik, dat by den overgang van den straal dit koperdraad niet alleen over zyne geheele langte, welke 38 voeten was, vonken gaf, wanneer men er den vinger of eenig ander leidend lichaam bybracht: maar dat ook uit de looden pyp, waar aan het eind van dit koperdraad gezoldeerd is, overal vonken konden getrokken worden. Voor dit zo vreemd verschynzel eene reeden zoekende, dacht my, dat dezelve alleen daar in konde gelegen zyn, dat de verschillende stukken, waar uit deeze looden pyp bestaat, elkan- der niet genoegzaam raakten; dit toeschryvende aan de verf, waar mede hunne oppervlakte bedekt was. Om dan te beproeven, of hier door de stof te veel opgehouden wierd, heb ik ter zyde van het museum, dicht by het einde van het koperdraad, eene yzeren staaf van 12 voeten in den grond laten slaan, en hier mede hetzelfde vereenigd. Daar nu dit gebouw op eenen zeer vochtigen moeraszigen grond staat, welke reeds ter diepte van omtrent zes voeten be-

de sa longueur dans cette terre bien conduisante, il étoit donc impossible de mieux faciliter le transport de la matière du bout de ce fil conducteur. Je pensai aussi pour cette raison, que la matière électrique, qui passe par chaque rayon, se transporterait si promptement à la terre, qu'on ne pourroit tirer des étincelles du fil conducteur. En l'essayant je vis avec surprise le contraire: car je tirai de nouveau de toute la longueur du fil des étincelles, qui différoient très peu de celles, que j'en avois tirées, avant que la barre fut fichée dans la terre.

Je fus convaincu par cette expérience que le retardement, que la matière électrique éprouve en passant par ce fil d'archal, ne provenoit pas de ce qu'elle ne pouvoit être facilement transportée du bout de ce fil, mais de ce qu'elle souffre trop de résistance en passant par ce fil d'archal. Comme ce fil d'archal a $\frac{3}{8}$ pouce de diamètre, et comme la matière électrique excitée par des machines ordinaires peut être transportée assez promptement par des fils même très minces, on voit donc que cette résistance, qu'éprouve la matière électrique excitée par cette machine en passant par ce fil conducteur, démontre clairement, que sa quantité surpasse de beaucoup celle que contiennent les rayons produits par d'autres machines.

On

begint, en dus deeze staaft omtrent voor de helft, in deezen wel leidenden grond is ingeslaagen, zo kon er dan aan het einde van het gemelde koperdraad geene betere afleiding gegeven worden. Om deeze reden meende ik dan nu ook, dat de stof by elken overgang van den straal nu gewiszelyk zo volkomen na den grond afgeleid zoude worden, dat er van het afleidende koperdraad nergens vonken zouden te trekken zyn. Dit echter beproevende zag ik met verbaazing het tegendeel: want ik trok wederom uit de geheele langte van het koperdraad vonken, die slechts weinig of niet verschilden van de vonken, welken ik voorheen van het zelve getrokken had, toen de afleidende staaft noch niet in den grond geslaagen was.

Deeze ondervinding overtuigde my dan, dat de gebrekkige afleiding der electrische stof langs dit koperdraad niet daar aan is toeteschryven, dat zy van het eind van het koperdraad niet gereedelyk afgeleid wordt, maar dat zy by haaren doorgang door dit koperdraad zelve te veel tegenstand vindt. Daar nu dit koperdraad $\frac{3}{8}$ duim dik is, en daar de stof door de gewoone werktuigen opgewekt zeer gereedelyk zelfs door dunne draaden wordt afgeleid, zo bewyft dan de tegenstand, welken de electrische stof door dit werktuig opgewekt by haaren doorgang door dit dikke koperdraad ontmoet, dat haare hoeveelheid zeer verre die der stralen van andere werktuigen overtreft.

Het

On fait qu'un conducteur prend plus de force d'une machine électrique, à proportion qu'il a plus d'étendue, pourvu que son extension ne surpasse pas la force de la machine. C'est de cette manière que Mr. Wilson, qui faisoit dans un autre intention des expériences en 1777 dans le Panthéon de Londres, obtint une si grande force, qu'il put allumer de la poudre à canon, sans le secours de verre chargé, uniquement en aggrandissant ses conducteurs à une extension immense. Son conducteur consistoit premièrement en cent vingt tambours, dont cent douze étoient de bois, tellement liés ensemble, qu'ils ne faisoient que trois cylindres pendus de manière, que leurs extrémités se touchoient. Il nomma ces trois cylindres ensemble le grand cylindre. Afin que ce grand cylindre eut une surface plus unie, il le fit couvrir de linge et ensuite de feuilles d'étain. Il joignit encore huit tambours de cuivre liés aussi ensemble en forme de cylindre. Ces quatre cylindres, formoient un conducteur de 155 pieds, dont le diamètre avoit plus de 16 pouces. La seconde partie de son conducteur étoit un fil d'archal (a), qui avoit la longueur de 3900 yards, ou de 11700 pieds.

Ce fut par le moyen de ce conducteur si étendu, que

Mr.

(a) Je ne trouve pas marqué de quelle épaisseur étoit ce fil.

Het is bekend, dat een conductor van eene en dezelfde electrizeer - machine meerder kracht aanneemt, naar mate dezelve grooter uitgebreidheid hebbe, indien hy slechts het vermogen der machine niet te boven gaat. Op deeze wyze heeft *Mr. Wilson*, in het jaar 1777 in het Pantheon te Londen tot een ander oogmerk proefneemingen in het werk stellende, door den conductor tot eene verbaazende uitgebreidheid te vergrooten, het zo verre gebracht, dat hy zonder behulp van bekleed glas buskruid heeft aangestoken. Dezelve bestond voor eerst uit 120 trommels, waar van 112 trommels van hout zynde aan elkander waren verbonden tot drie cylinders, dewelken zodanig gehangen waren, dat hunne einden elkander raakten. Deeze drie cylinders te zamen noemde hy den grooten cylinder. Deezen grooten cylinder had hy, om eene gelyker oppervlakte te hebben, eerst met linnen, en vervolgens met tin-blad laten bekleeden. Hier by waren noch 8 trommels van koper, insgelyks aan elkander tot éenen cylinder verbonden. Deeze vier cylinders te zamen maakten met elkander eenen conductor van 155 voeten, en welke meer dan 16 duimen middellyn had. Het tweede gedeelte van zynen conductor bestond uit koperdraad (a), het geen de langte had van 3900 *yards*, dewelken bedraagen 11700 voeten.

Met deezen zo uitgebreiden conductor is het *Mr.*

Wil-

(a) Van welke dikte dit koperdraad was, vind ik niet aangetekend.

Mr. Wilson allumât pour la première fois de la poudre à canon, sans le secours de verre chargé. Il roula pour cet expérience du papier des Indes autour d'un bout de fil d'archal, qui se terminoit par une pointe d'acier, ainsi que ce papier formoit une petite cartouche, qui avoit à-peu-près la largeur de $\frac{1}{3}$ de pouce et la longueur de $1\frac{1}{4}$ pouce. Il remplit cette cartouche de poudre à canon, et l'approcha si près d'un des tambours de cuivre, qu'elle touchât souvent le métal. Il arriva ordinairement, que la poudre s'allumât par le moyen d'un petit flux de matière électrique, qui passoit du conducteur sur la cartouche, mais il ajoute, que cela n'arrivoit souvent qu'après une demie minute ou plus tard.

En répétant ces expériences il arriva, dit-il, une ou deux fois, que la poudre à canon s'allumât, sans que le long fil d'archal fut combiné avec le cylindre de tambours, mais l'expérience, ajoute-t-il, ne réussit jamais avec le grand cylindre seul, qui consistoit en cent douze tambours. Il eut toujours besoin d'y ajouter pour cet expérience le cylindre composé de huit tambours de cuivre, et cependant la poudre ne s'alluma jamais promptement, mais seulement après dix minutes ou plus tard. La machine, dont il se servit pour cet expérience, consistoit dans un large cylindre de verre, qui aura sans doute été de la plus grande sorte, quoique Mr. Wilson n'en donne pas la dimension (a).

On

(a) Account of experiments made at the Pantheon on the nature and use of conductors. London 1778, pag. 9, 12, 71, 74—76.

Wilson eindelyk het eerst gelukt buskruid zonder behulp van bekleed glas aantesteeken. Tot deeze proefneeming wond hy om het eind van een koperdraad, het geen een staalen punt had, een kardoetje van Oostindisch papier, het geen omtrent $\frac{1}{5}$ duim wyd en $1\frac{1}{4}$ duim lang was. Dit vulde hy met buskruid, en bracht het dan zo na by éenen der koperen trommels, dat het dikwyls het metaal raakte. Doorgaans gebeurde het dan, dat het buskruid wierd aangestoken door een smal stroomtje electrische stof, welke uit den conductor op het kardoetje overging; dan hy voegt er by, dat dit zomtyds eerst na een halve minut of laater geschiedde.

By de herhaaling van deeze proefneeming, zegt hy, is het éen of tweemaal gebeurd, dat het buskruid wierd aangestoken, zonder dat het lange koperdraad met den trommel-cylinder vereenigd was; doch (dus vervolgt hy) met den grooten cylinder alleen, die uit 112 trommels bestond, gelukte het nooit. De cylinder uit 8 koperen trommels moest altoos tot deeze proefneeming met den grooten cylinder vereenigd zyn, en nochtans wierd het kruid nooit gereedelyk maar altoos eerst na verloop van tien of meêr minuten aangestoken. Het werktuig, het geen hy tot deeze proefneemingen gebruikte, bestond uit eenen wyden glazen cylinder. Deeze zal zonder twyffel van de grootste soort geweest zyn, schoon *Mr. Wilson* hier van de maat niet opgeeft (a).

By

(a) Account of experiments made at the Pantheon on the nature and use of conductors. London 1778, pag. 9, 12, 71, 74 — 76.

On peut par le moyen du premier conducteur de la machine, dont je donne apresent la description, allumer presque toujours la poudre à canon de la même manière que l'a fait Mr. Wilson, dans une demie minute, sans qu'on ait besoin d'aggrandir pour cet expérimet ce conducteur. J'ai déjà répété douze fois cet expérimet, mais il n'a manqué qu'une seule fois, lorsque la poudre, comme il paroît, avoit pris un peu d'humidité.

Oùtre la poudre à canon on peut allumer par le premier conducteur de cette machine plusieurs autres substances inflammables, comme l'expérience me l'a appris, savoir du linge brulé, de la résine, de l'amadou. Ayant fait passer pour un autre but le rayon du conducteur par l'huile de térébenthine, elle s'alluma; ce qui arriva aussi à l'huile d'olive.

X.

On n'a jamais fondu, autant qu'il m'est connu, de métal par le moyen du premier conducteur d'une machine électrique, sans le secours de verre chargé. Un seul rayon de cette machine fond une bande d'or battu d'une longueur considerable. J'ai jugé qu'il méritoit bien, qu'on essayât, qu'elle longueur une bande de ce métal d'une certaine largeur, pourroit être fondue par un seul rayon de cette machine. Je mis donc pour ce but, entre deux bandes de glace une bande d'or battu, qui avoit la largeur d'une et demie ligne, et la longueur de vingt pouces,

By den gewoonen eersten conductor van het werktuig, waar van ik thans de beschryving geef, gelukt het doorgaans binnen eene halve minut het buskruid op de manier van *Mr. Wilson* aantesteeken, zonder dat men denzelven tot deeze proefneeming behoeve te vergrooten. Dit reeds twaalfmaal beproefd hebbende is het slegts eenmaal mislukt, het buskruid, zo als het scheen, eenigzints vochtig geworden zynde.

Behalven het buskruid kan men by den eersten conductor van dit werktuig verscheidene andere brandbaare stoffen gereedelyk aansteeken. Dit hebbe ik met *tonder, harst, en zwam* bevonden. De electrische straal uit deezen conductor door *terpentyne-olie* tot een ander oogmerk latende gaan, wierd zy aangestooken; hetzelfde gebeurd ook met *olyf-olie*.

X.

Zo ver my bekend is, heeft men tot nu toe by den eersten conductor van eenig electrisch werktuig, zonder bekleed glas, geen metaal gesmolten. Een enkele straal van dit werktuig smelt eene aanmerkelyke reep goud-blad. Ik heb het de moeite waard geoordeeld te beproeven, tot welke langte ik een reep goud-blad van eene bepaalde breedte door een enkelen straal van dit werktuig zoude kunnen smelten. Ten dien einde heb ik tusschen twee reepen spiegelglas een reep goudblad gelegd, het geen één en een halve lyn breed, en twintig duimen lang was, en hetzelve op het schuiftafeltje, het geen op plaat V

(fig. 2)

ces, et je la posai sur un gerridon, (qu'on voit représenté pour un autre expérience sur la planche V fig. 2) entre le premier conducteur et le conducteur recevant, de manière que les deux extrémités de la bande d'or battu étoient éloignées de chaque conducteur de trois pouces. Ayant ainsi arrangé l'appareil, le rayon s'élança promptement du premier conducteur sur le conducteur recevant par la bande d'or battu, et la fondit en même tems dans toute sa longueur. Puisque le premier rayon, qui passa par cette bande, la fondit entièrement, quoiqu'il ne fut pas un des plus forts, je crus d'après cet expérience, que j'aurois pu fondre une plus grande bande d'or battu, si j'eus auparavant cherché par des expériences, qu'elle étoit la plus grande distance, d'où peut s'élaner le rayon du premier conducteur sur le conducteur recevant, quand il passe par des bandes d'or battu de différentes longueurs, qui sont placées entre les deux conducteurs, afin de faire passer par l'or des rayons d'autant plus forts; mais j'ai manqué du tems nécessaire pour ces expériences. Cette fusion des bandes d'or de la même largeur, mais dont la longueur diffère, seroit peut-être un des moyens les plus propres pour comparer les différents degrés de force des grandes machines électriques, si l'on pouvoit s'assurer auparavant, que l'épaisseur de l'or battu ne différoit pas.

(fig. 2) by eene andere proefneeming is afgebeeld, tusfchen den eerften en den ontvangenden conductor zodanig geplaatft, dat de beide einden van deezen reep goudblad drie duimen van de gemelde conductors afftonden. De toefstel dus ingericht zynde ging de ftraal uit den eerften conductor door den reep goudblad in den ontvangenden conductor gereedelyk over, en fmolt in eens de geheele langte van hetzelfde. Daar de fmelting van deezen reep goudblad by den eerften ftraal, die door denzelven ging, zo volkoomen was, fchoon deeze ftraal geenzints van de fterkten was, zo deed my de uitflag van deeze proefneeming vermoeden, dat waarfchynlyk een noch grooter langte van dit goudblad zoude hebben kunnen gefmolten worden, wanneer ik naamelyk door proefneemingen onderzocht had den uiterften afftand, op welken de ftraal uit den eerften conductor op den ontvangenden conductor kan afgaan, als hy gaat door reepen goudblad van verfchillende langte, die tusfchen hen beiden geplaatft zyn, ten einde hier door ftraalen van zo veel meer vermogen door hetzelfde te doen doorgaan; dan tot deeze proefneemingen, die veel tyd vereifcht zouden hebben, heeft my de tyd ontbroken. Indien men van de gelykheid der dikte van het goudblad zich voor af verzekerd had, zoude lichtelyk de fmelting van reepen goudblad van gelyke breedte, doch van ongelijke langte, één der beffe middelen kunnen zyn om de verfchillende vermogens van de fterkfte electriche werktuigen met elkander te vergelyken.

XI.

Les expériences, que j'ai décrits jusqu'à présent, nous apprennent, que la force ou la quantité de matière électrique, que prend le conducteur de cette machine, surpasse de beaucoup celle de toutes les autres machines. Les expériences, que je vais d'écrire maintenant, apprendront, qu'il s'excite par le frottement de ces plateaux beaucoup plus de matière électrique, qu'on en peut conserver dans le conducteur.

Après avoir longtems fait des expériences, et après avoir remarqué combien nous étions arrêtés, quand la température de l'air n'étoit pas bien sèche, principalement par l'humidité, que les surfaces des supports de verre prenoient de l'air, par où une partie de la matière, qui se transportoit dans le conducteur, se perdoit, je crus que je ne pourrois mieux prévenir cette perte, qu'en pendant le conducteur à des cordons de soie, au lieu de le faire reposer sur des supports de verre, puisque la soie ne prend pas aussi facilement l'humidité. Dans cette intention je pris la résolution de pendre tout le conducteur à des cordons de soie. Nous commençâmes par l'isolement des deux bras du conducteur, en laissant encore à sa place le support de verre sous la large partie du conducteur G H I, pensant que nous pourrions bien préserver d'humidité ce seul support, en le frottant continuellement avec une peau sèche, et que nous pourrions
bien

XI.

De proefneemingen, welken ik dus verre heb bygebracht, leeren ons, dat de kracht, die er door dit werktuig in deszelfs conductor gebracht wordt, die van alle andere werktuigen verre overtreft. De ontdekkingen, welken ik nu zal bybrengen, leeren daarenboven, dat er door de wryving deezer schyven veel meer stof opgewekt wordt, dan in deszelfs conductor kan behouden worden.

Na eenen geruimen tyd met dit werktuig proefneemingen verricht en hier by gezien te hebben, hoe wy, wanneer de luchtgesteldheid niet zeer droog was, hier in voornaamelyk verhinderd wierden door de vochtigheid, welke de glazen steunzels dan aan hunne oppervlakte uit de lucht aannamen, waar door een gedeelte der stof, die in den conductor gebracht wierd, wierd afgeleid, zo dacht my, dat ik deeze belemmering het best zoude kunnen voorkoomen, door den conductor in plaats van op de glazen steunzels te doen rusten, aan zyden koorden te hangen, terwyl dezelve niet zo gereedelyk vochtig worden. Met dat inzicht nam ik dan het besluit den geheelen conductor aan zyden koorden te hangen. Wy begonnen dit met het vryhangen van de beide armen des conductors, latende voor als noch staan het glazen steunzel onder het wyde gedeelte van den conductor G H I, meenende dat wy dit enkele steunzel, door het geduurig met droog leder te wryven, wel droog zouden kunnen houden, en dat wy door het vryhangen der armen alleen wel zouden

bien conclure par le seul isolement des bras, si nous pourrions atteindre notre but. Nous fîmes usage pour ce sujet de cordons neufs de soie, de l'épaisseur de $\frac{1}{16}$ pouce. Nous dûmes nous servir pour chacun de ces bras de trois cordons de soie, puisqu'ils ont la forme d'une équerre. Nous pendîmes ceux-ci à des poutres, qui reposoient sur la balustrade de la galerie; les cordons avoient par là la longueur de douze pieds. Ces bras étant pendus, nous fîmes aussi obligés de pendre de même à des cordons de soie les pièces L & M, qui sont placées entre les bras et la large partie du conducteur G H I, puisqu'elles ne pouvoient être tenues dans les bras pendans du conducteur, à cause qu'ils étoient alors trop mobiles, et qu'ils s'en seroient trouvés trop chargés. Chacune de ces pièces L et M pendoit à deux cordons de soie, il y avoit donc dix cordons de soie, qui faisoient autant de brides, d'où pendoient les quatre pièces-ci dessus nommées du conducteur. Ces brides étant des doubles cordons, les quatre pièces du conducteur pendoient, comme si elles avoient été tenues par vingt cordons. Nous dûmes de plus tendre par des cordons horizontaux les bras du conducteur, afin d'en empêcher le vacillement; ces cordons avoient la même longueur que les précédents. Ainsi ces pièces-ci dessus nommées au lieu d'être isolées par deux supports de verre, l'étoient par vingt quatre cordons de soie de la longueur de douze pieds.

kunnen befliszen, of wy op deeze wyze ons oogmerk zouden kunnen bereiken. Ten dien einde gebruikten wy nieuwe zyden koorden, de dikte hebbende van $\frac{1}{16}$ duim, van welker deugd wy wel verzekerd waren. Tot elk deezer armen moesten wy, terwyl zy de gedaante van een winkelhaak hebben, drie zyden koorden gebruiken. Deezen hongen wy aan balken, rustende op de balustrade van de galery, waar door de koorden de langte hadden van twaalf voeten. Deeze armen gehangen zynde, waren wy ook genoodzaakt de stukken L & M, die tusfchen de armen en het wyde gedeelte G H I van den conductor geplaatst zyn, insgelyks aan zyden koorden te hangen, terwyl dezelve nu niet in de hangende armen van den conductor konden gevat worden, die daar toe nu te beweeglyk waren, en hier door ook te veel zouden bezwaard worden. Elk deezer stukken L & M aan twee zyden koorden gehangen zynde, zo waren er dus tien zyden koorden, die allen zo veel luszen maakten, waar in de vier genoemde stukken van den conductor hingen. Deeze luszen dus dubbelde koorden maakende, zo hingen deeze vier stukken van den conductor zo veel als aan twintig koorden. Daarenboven moesten wy de armen van den conductor door horizontale koorden spannen, om hier door het slingeren te beletten; deeze koorden waren van dezelfde langte als de overigen. Dus waren derhalven de genoemde stukken, in plaats van door twee glazen steunzels, door vierentwintig van deeze zyden koorden vrygesteld. Daar alle voorafgaande

pieds. Comme toute l'expérience précédente nous avoit appris, que des cordons neufs de soie, qui ne sont pas humides, isoloient parfaitement, ainsi nous n'eûmes pas le moindre soupçon, que nous avions à attendre quelque perte de ce grand nombre de cordons, dont nous eûmes besoin pour l'isolement des parties-ci dessus nommées. L'expérience fait avec ce conducteur isolé nous apprit cependant le contraire: car nous ne reçûmes pas de plus longs rayons que de dix neuf pouces. Nous plaçâmes ensuite les deux supports de verre desous les deux bras du conducteur, -en laissant en même tems tous les cordons de soie dans la même position, que lorsque le conducteur y pendoit. Après avoir frotté ces supports, comme à l'ordinaire, avec des peaux seches, nous ne pûmes acquerir que des rayons de dix sept pouces. Ayant de nouveau fait emporter ces supports, et après avoir fait soutenir le bras du conducteur uniquement par les cordons de soie, les rayons avoient la même longueur, comme dans l'expérience précédent, savoir dix neuf pouces. Nous replaçâmes ensuite de nouveau les supports de verre dans les bras du conducteur, en laissant les cordons de soie dans leur premier état, et après cela nous ne pûmes avoir de rayons plus longs que de dix sept pouces. Nous ôtâmes enfin tous les cordons de soie et nous eûmes alors des rayons qui avoient plus de vingt-un pouces de longueur.

ondervinding ons tot nu toe geleerd had, dat nieuwe zyden koorden, die niet vochtig zyn, volkoomen vrystellen, zo hadden wy dan ook niet het minste vermoeden, dat wy van dit aantal van koorden, het welk wy ter vrystelling der genoemde deelen van den conductor nodig hadden, eenig nadeel zouden te wagten hebben. De beproeving van dezen dus vrygehangen conductor leerde ons echter het tegendeel: want nu verkregen wy uit denzelven geene straalen, die langer waren dan negentien duimen. Wy stelden nu de twee glazen steunzels onder de beide armen van den conductor, latende tefens alle de zyden koorden in denzelfden stand, als toen de conductor in dezelve hing. Na de steunzels als naar gewoonte met droog leder gewreven te hebben, konden wy geene langere straalen als van zeventien duimen verkrygen. Deze steunzels weder wechgenomen zynde, en de armen van den conductor dus nu alleen in de zyden koorden hangende, hadden de straalen weder dezelfde langte als in de voorgaande beproeving, namelyk negentien duimen. Wy plaatsten nu weder de glazen steunzels onder de armen des conductors, latende de zyden koorden in haaren voorgaanden stand, en nu konden wy weder geene langere straalen verkrygen dan van zeventien duimen. Wy naamen eindelyk alle de zyden koorden van den conductor wech, en nu verkreegen wy straalen, die ruim éhentwintig duimen lang waren.

Uit

Il paroît donc par ces expériences, que ni des cordons de soie de douze pieds de longueur, ni des supports de verre de cinquante sept pouces de hauteur, quoiqu'ils soient bien sechés ou frottés, ne peuvent suffisamment isoler une aussi grande force que celle, dont le conducteur de cette machine est chargée: car 1) les bras du conducteur étant posés sur les supports, les rayons avoient vingt-un pouces de longueur, au lieu qu'ils n'en avoient que dix sept lorsque les cordons de soie, où avoit pendu le conducteur, y étoient encore attachés: d'où il suit qu'une partie considérable de la matière, qui étoit transportée dans le conducteur, se perdit par le long de ces vingt quatre cordons de soie, quoiqu'ils eussent douze pieds de longueur.

2) Les supports de verre étant ôtés, et les bras du conducteur pendant seulement aux cordons de soie, les rayons avoient dix neuf pouces; mais ils en avoient à peine dix sept, lorsque les supports de verre s'y trouvoient en même tems placés: ce qu'il démontre de nouveau, qu'il se perd aussi par les supports de verre une partie de la force transportée dans le conducteur. On voit par là, qu'il se perd aussi plus de matière du conducteur par ces vingt quatre cordons de cette longueur, que par les supports de verre décrits, puisque les rayons avoient deux pouces de moins, lorsque les deux bras du conducteur pendoient seulement à ces cordons, que lorsqu'ils n'avoient pas d'autres appuis, que les deux supports de verre. Puisque ces

Uit deeze proefneemingen blykt het derhalven, dat noch zyden koorden van twaalf voeten langte, noch glazen steunzels van zeven en vyftig duimen hoogte, hoe zeer zy ook gedroogd of gewreven zyn, eene zo sterke kracht, als waar mede de conductor van dit werktuig beladen wordt, genoegzaam kunnen vryzetten: want 1) de armen van den conductor alleen op hunne glazen steunzels staande waren de stralen ruim éenentwintig duimen, daar dezelve slechts zeventien duimen waren, toen de zyden koorden, waar in de conductor gehangen was, noch aan dezelve waren gebleven; waar uit blykt, dat er langs deeze vierentwintig zyden koorden, schoon zy twaalf voeten lang zyn, een aanmerkelyk gedeelte der stof, die den conductor wierd aangebracht, uit denzelven wierd afgeleid. 2) De glazen steunzels wechgenomen zynde, en de armen van den conductor alleen aan de zyden koorden hangende, waren de stralen negentien duimen: daar zy slegts zeventien duimen waren, wanneer de glazen steunzels teffens denzelven ondersteunden; waar uit wederom blykt, dat er door de glazen steunzels ook een gedeelte der stof uit den conductor wordt afgeleid. Men ziet ook hier uit, dat er door vierentwintig zyden koorden van deeze langte meer stof uit den conductor afgeleid wordt, dan door de beschrevene glazen steunzels, terwyl de stralen ruim twee duimen korter waren, toen de armen des conductors alleen aan deeze koorden hingen, dan toen zy alleen op hunne twee glazen steunzels rustten. Daar nu de

cordons de soie avoient pour cet expériment une grandeur si considerable, on n'a pas à attendre un meilleur isolement de plus grands cordons. On ne peut se procurer des supports de verre de cette façon et d'une plus grande hauteur, que ceux de cette machine, puisque ceux-ci, comme on me l'a assuré, sont les plus grands qu'on puisse faire.

On voit donc clairement par là, qu'aussi longtems, qu'on ne découvrira pas d'autres corps, qui soient plus propres pour l'isolement d'un conducteur d'une grande machine, que l'est le verre ou la soie, on ne peut absolument espérer, que l'on pourra conserver une plus grande force électrique dans un conducteur, que nous en avons conservé dans le conducteur de cette machine, quoique l'on trouvat un moyen d'acquérir une machine électrique, par le moyen de la quelle il s'exciteroit plus de matière que par cette machine: car puisque de la force, qui se transporte de cette machine dans le conducteur, il s'en perd déjà une partie si considerable le long des cordons de soie ou des supports de verre, et qu'il ne se conserve seulement qu'une partie de la force, qui est transportée de cette machine au conducteur: qu'a-t-on à attendre de plus, que si on communiquoit par quelque autre machine une plus grande force à un conducteur, il s'en perdrait une d'autant plus grande partie par les cordons ou les supports, et qu'ainsi il ne s'en conserveroit pas une plus grande partie dans le conducteur?

zydenkoorden tot deeze proefneeming eene zo aanmerkelyke langte hadden, zo heeft men voorzeker van langere koorden geene betere vrystelling te wachten. Glazen steunzels van deezen aart en van grootere langte, dan die van dit werktuig, zyn niet te verkrygen: daar deezen, zo als men my verzekerd heeft, de langst mogelyke maat hebben.

Hier uit ziet men derhalven klaarblykelyk, dat zo lang men geen ander lichaam ontdekt, het geen tot vrystelling van eenen conductor eener groote electri-zeer-machine beter geschikt is, dan glas of zyde, men niet verwachten kan, dat men ooit sterker electrische kracht in eenen conductor zal kunnen behouden, dan wy in den conductor van dit werktuig behouden hebben, of schoon men al een middel vindt om een electrisch werktuig te verkrygen, waar door meêr stof dan door dit werktuig wierd opgewekt: want daar er reeds van de kracht, die er door dit werktuig in den conductor gebracht wordt, een zo aanmerkelyk gedeelte langs zyden koorden of glazen steunzels wordt afgeleid, en er dus maar een gedeelte van de kracht, die door dit werktuig wordt opgewekt, in den conductor behouden wordt: wat kan men dan anders verwachten, dan dat er, indien er door eenig werktuig noch grooter kracht in eenen conductor wierd aangebracht, hier van een des te grooter gedeelte door de koorden of steunzels zoude worden afgeleid, en dat derhalven geen grooter gedeelte van deeze sterkere kracht in den conductor zoude behouden worden?

Il me semble donc, que je puis soupçonner avec quelques raisons d'après les expériences que j'ai rapportés jusqu'ici, que j'ai obtenu par cette machine le plus haut degré de force électrique, qu'on pourra obtenir aussi longtems, qu'on n'aura pas découvert ou appris à composer d'autres corps isolants.

XII.

Un des meilleurs moyens pour essayer la force d'une machine électrique, et pour la comparer avec celle d'une autre machine, est certainement l'observation du tems, qu'il faut à une surface déterminée de verre armé ou enduit de feuilles d'étain, pour se charger à une certaine hauteur. Je me suis servi pour cet experiment d'une bouteille de Leide de la même forme, que celle qui est représentée sur la planche V (fig. 4) qui a une surface armée d'un pied quarré, et au desus de son armure un bord non armé de quatre pouces de hauteur. Après avoir ôté la tige de laiton fixée sur le fond de cette bouteille par le moyen d'une vis, je la plaçai sur le plancher desous l'extrémité du conducteur, et je posai la partie inférieure du fil d'archal P, qui avoit à-peu-près $\frac{1}{4}$ de pouce d'épaisseur, sur le fond de la bouteille, au lieu de la tige ordinaire, tellement qu'elle se trouvoit au centre de la bouteille, pendant que sa partie supérieure étoit tenue dans un trou fait pour cette raison desous l'extrémité du conducteur près du bouton I. Après que
la

Na de ondervindingen, die ik dus verre heb bygebracht, meen ik dan met eenige reden te moogen vermoeden, dat ik door dit werktuig den grootsten trap van electrische kracht zal verkregen hebben, die er, zo lang men geene andere vrystellende lichaa men ontdekt, of leert zamenstellen, zal te verkrygen zyn.

XII.

Een der beste middelen om den graad der kracht van eene electrizeer-machine te beproeven, en denzelve met dien van eene andere machine te vergelijken, is voorzeker het waarneemen van den tyd, waar in eene bepaalde maat of oppervlakte bekleed glas tot eene zekere hoogte gelaaden wordt. Ten dien einde heb ik genomen eene Leidsche fles van dezelfde gedaante, als die op plaat V (fig. 4.) is afgebeeld, welke eene bekleede oppervlakte van eenen vierkanten voet heeft, en boven zyn bekleedzel een onbkleeden rand die vier duimen hoog is. Na den koperen styl, waar van deeze fles voorzien was, van den bodem afgeschroefd te hebben, plaatste ik deeze fles op den grond onder het achtereind van den conductor, en stelde het ondereind van het koperdraad P, het geen omtrent $\frac{1}{4}$ duim dik is, op haaren bodem, in de plaats van den gewoonen styl zodanig, dat hetzelfde midden in de fles stond, terwyl deszelfs boven eind wierd gevat in een gat onder aan het achtereind van den conductor by den bol I ten dien einde gemaakt. Het werktuig aan den gang

la machine fut mise en mouvement, j'observai par le moyen d'une montre, qui marque les secondes, combien de fois cette bouteille se déchargeât d'elle même, en faisant passer sa décharge du fil d'archal audessus de l'ouverture de la bouteille sur sa partie non armée, qui a quatre pouces de hauteur, jusqu'au bord de l'armure extérieure. Je trouvai, en répétant plusieurs fois l'expérience, que la bouteille se déchargeât en une minute septante six, septante huit et souvent quatre vingt fois. On tourna pendant l'expérience les plateaux, comme à l'ordinaire, quarante fois pendant une minute; ainsi la bouteille se déchargeât à chaque demi tour des plateaux.

Je plaçai la même bouteille de la même manière dessous le conducteur de ma grande machine, dont les plateaux ont 33 pouces de diamètre, et même dans un tems que l'excitation de cette machine étoit très forte, je ne pus cependant avoir jamais plus de dix décharges semblables dans une minute. Cette grande différence de nombre des décharges de la même bouteille, par le moyen des deux machines-ci dessus nommées, me fit douter, si on pourroit compter, les bouteilles s'étant ainsi déchargées, la puissance de ces machines d'après le nombre différent de ces décharges, soupçonnant qu'il pourroit bien y avoir d'autres causes, qui pourroient plus ou moins hâter ou retarder cette décharge dans l'un ou l'autre cas, ainsi qu'elle

la

gebracht zynde, nam ik met behulp van eenen seconden wyzer waar, hoe dikwyls zich die fles van zelfs ontlaste, door haare laading van het koperdraad boven den mond der fles te doen afgaan op den onbekleeden rand der fles, die vier duimen hoog is, tot op den rand van het buitenbekleedzel. Ik bevond, by herhaaling, dat de fles zich zesenzeventig, achtenzeventig en zomtyds tachtigmaal in één minut ontlaste. By deeze proefneeming wierden de schyven, gelyk doorgaans, veertigmaal in een minut ombewogen, en dus werd de fles telkens gelaaden by eenen halven omgang der schyven.

Dezelfde fles heb ik op dezelfde wyze onder den conductor van myne groote electrizeer-machine, waar van de twee schyven 33 duimen middellyn hebben, gesteld, en wel op zodanige tyden, als deeze machine op het sterkst werkte, doch nooit heb ik hier van meerder dan tien zodanige ontladingen in een minut kunnen verkrygen. Dit groot verschil van getal der ontladingen van één en dezelfde fles door de twee genoemde werktuigen bracht my in twyffel, of men, de fles zich op deeze wyze ontladen hebbende, de vermogens deezer werktuigen wel na het verschillend getal van deeze ontladingen zoude kunnen berekenen, vermoedende, dat er lichtelyk andere oorzaken zouden kunnen plaats hebben, die deeze ontladingen in het één of het andere geval meer of min zouden kunnen bevorderen of vertraagen, zo dat zy spoediger of traager gebeurden, dan naar reede der hoeveelheid electrische stof, die door
elk

la proportion de la quantité de matière électrique, qui s'excite par chacune de ces machines. Afin de me mieux instruire sur ce sujet, je fis faire l'appareil, qu'on voit représenté sur la planche V (fig. 4), qui est un électromètre fait en quelque manière comme l'électromètre de Mr. Lane, dans le quel je n'ai pas cependant placé à l'extrémité d'une vis le bouton a, qui a une communication par le moyen du fil b avec la partie extérieure de la bouteille, et sur le quel son bouton se décharge, mais à l'extrémité d'un tiroir de laiton c d, qui passe par le bouton e, et qu'on peut avancer et reculer par la vis f g, avec le quel il est lié, afin de placer le bouton a avec plus d'exactitude à la distance qu'on désire. Le bord aigu de la platine h à l'extrémité de la vis f g indique, sur l'échelle divisée en lignes, la distance à la quelle on a placé le bouton a du bouton de la bouteille. Le demi cercle de laiton k, sur le quel cet appareil est fixé, est posé sur une colonne de bois l, qui par le moyen d'une vis horizontale passant par la base de cet instrument, dont on peut voir l'extrémité en m, peut être avancé et tiré à volonté. Quand on veut se servir de cet appareil pour des expériences exacts, on tourne la vis f g, jusqu'à ce que la platine h marque précisément le commencement de l'échelle. On fait avancer ensuite par la vis m la colonne, jusqu'à ce que le bouton a touche celui de la bouteille; puis on tourne la vis f g, jusqu'à ce que la plati-

elk van hun wordt opgewekt. Om my hier van beter te onderrichten, heb ik den toestel laten vervaardigen, dien men op de plaat V (fig. 4) ziet afgebeeld, zynde een electrometer, eenigermate in de manier als de bekende electrometer van *Mr. Lane*, doch waar aan ik den knop *a*, die door middel van den draad *b* met het buitenste van de fles gemeenschap heeft, en waar op de knop der fles zich ontlast, niet aan het eind van de schroef *c* heb laten plaatsen, maar aan het eind van eenen schuif-draad *cd*, die door den knop *e* gaat, en door de schroef *fg*, waar mede dezelve verbonden is, kan heen en weêr geschoven worden, ten einde hier door den knop *a* met meêr nauwkeurigheid op den begeerden afstand te kunnen stellen. De scherpe rand van het plaatje *h* aan het eind der schroef wyft aan op de in lynen verdeelde schaal den afstand *i*, op welken men den knop *a* van den knop der fles gesteld heeft. De koperen beugel *k*, waarop deeze toestel geschroefd wordt, staat op de houten kolom *l*, welke door middel van eene horizontaale schroef, door den bodem van deezen toestel loopende, waar van het eind in *m* te zien is, kan heen en weêr geschoven worden. Wanneer men zich dan van deezen toestel tot juiste proefnemingen bedienen wil, zo schroeft men de schroef *fg* zo ver door, dat het plaatje *h* juist nevens het begin der schaal *i* staat. Men schroeft vervolgens door de schroef *m* de kolom aan, tot dat de knop *a* den knop der fles raake; daar na schroeft men de schroef *fg* om, tot dat het plaatje *h* den afstand op de

ne h marque la distance sur l'échelle, sur la quelle on veut essayer la décharge de la bouteille, et on est alors assuré, que le bouton a a la juste distance, qu'on désire, de celui de la bouteille. Avec cet appareil, fait avec toute l'exactitude possible par Mr. Cuthbertson, j'essayai donc le tems, qu'il faut à cette même bouteille pour se décharger à une distance fixée, près de la machine dont je donne la description, et près de la mienne. Je ne l'essayai pas seulement avec les deux machines à une seule distance, mais à plusieurs, et tous ces expériences, dont tout le narré prendroit ici trop de place, m'ont appris, que le verre armé prenoit à-peu-près autant de force à chaque tour des plateaux de cette machine, que de huit tours des plateaux de la mienne, et qu'ainsi à chaque tour des plateaux de cette machine il s'excitoit environ huit fois autant de matière électrique, qu'il s'en excite par chaque tour de mes plateaux de 33 pouces.

Avant de finir de parler de la charge d'une bouteille armée par cette machine, je dois ajouter, qu'elle paroît être chargée à un beaucoup plus haut degré par cette machine, que par la mienne. L'éclat du bruit qui se fait par chaque décharge de cette bouteille, surpasse autant celui de la décharge de la même ou d'une semblable bouteille, chargée par les plus grandes machines, qu'on a faites jusqu'apresent dans ce pays, que chaque connoisseur, à qui j'ai fait voir jusqu'apresent la dé-
 char-

schaal tekent, op welken men de ontlaading der fles beproeven wil, en men is dan verzekerd, dat de knop *a* van den knop die fles juist dien afstand heeft, dien men begeert. By deezen toestel, met alle naauwkeurigheid door *Mr. Cuthbertson* vervaardigd, heb ik dan den tyd beproefd, in welken één en dezelfde fles zich op eenen bepaalden afstand ontlastte by het werktuig, het geen ik thans beschryf, en by het myne. Dit heb ik niet flegts met éenen maar met verschillende afstanden by beiden de werktuigen beproefd, en alle deeze proefneemingen, van welken de volledige opgaaf hier te veel plaats zoude beslaan, hebben my geleerd, dat het bekleede glas by elken omgang der schyven van dit werktuig omtrent zo veel kracht aanneemt, als by acht omgangen der schyven van het myne, en dat derhalven by elken omgang der schyven van dit werktuig omtrent achtmaal zo veel electrische stof opgewekt wordt, als by eenen omgang van myne 33 duims schyven.

Eer ik van de laading eener bekleede fles door dit werktuig thans afstap, moet ik hier noch byvoegen, dat dezelve door dit werktuig blykbaar tot eenen veel hoogerem trap gelaaden wordt, dan door myne groote machine. De sterkte van het geluid, het welk by elke ontlaading van deeze fles gepaard is, overtreft zo verre dat van de ontlaading van dezelfde of soortgelyke fles door de sterkste electrizeermachine gelaaden, die men tot nu toe hier te lande gebruikt heeft, dat elk des kundig, wien ik de laa-

charge d'une bouteille par le moyen de cette machine, a jugé, qu'elle se trouvoit chargée à un degré plus haut, qu'on avoit observé jusqu'à présent auprès des plus fortes machines, qui nous sont connues. Celui qui connoit la théorie de l'électricité, s'apercevra facilement, qu'avec une aussi grande force on doit nécessairement avoir une beaucoup plus grande charge. Je m'éloignerois trop de mon sujet en le démontrant.

Il conviendrait de faire voir ici l'abondante excitation de cette machine par la prompte et forte charge des grandes batteries, si je n'avois pas destiné la troisième partie de ce traité pour la description des expériences faits avec les batteries.

XIII.

La grande force de cette machine se démontre aussi par l'effet, que le conducteur produit sur les corps, dont la distance est telle, que la matière électrique ne peut s'en décharger sur eux en forme de rayons, et par la distance à la quelle cet effet s'étend.

On sait, que les corps électrisés produisent une force opposée dans les corps, qui sont à une certaine distance d'eux, et que c'est à cela, qu'on attribue cette singulière sensation, approchant au toucher d'une toile d'araignée, qu'on sent au visage ou sur les mains, quand on est près d'une machine électrique, qui excite beaucoup de matière.

ding eener fles door dit werktuig tot nu toe getoond heb, geoordeeld heeft, dat een fles door hetzelfde tot een veel hooger trap gelaaden wierd, dan men tot nu toe by de sterkste werktuigen, die ons bekend zyn, heeft waargenomen. Wie in de theorie der electriciteit-kunde bedreven is, ziet lichtelyk dat by eene zo veel sterkere kracht noodwendig eene veel hoogere laading plaats moet hebben. Dit aantetoonen zoude my hier te ver doen uitweiden.

Het zoude nu niet ongevoeglyk zyn het groot vermogen van dit werktuig hier ook aantetoonen uit de spoedige en sterke laading van groote batteryen, indien ik niet de derde afdeeling van dit stuk geschikt had tot de proefneemingen, dewelken ik met batteryen genomen heb.

XIII.

De groote kracht van dit werktuig blykt ook uit het vermogen, het geen de conductor oeffent op het geen zo verre van denzelfen geplaatst is, dat de electriche stof er niet straalswyze op kan overgaan, en uit den afstand, tot welken zich dat vermogen uitstrekt.

Het is bekend, dat de geëlectrizeerde lichaa-men de tegenovergestelde kracht doen ontstaan in lichaa-men, die op zekeren afstand van dezelfen geplaatst zyn, en dat hier aan is toeteschryven die vreemde aandoening, niet ongelyk aan het gevoel van spinrag, welke men op het aangezicht of aan de handen gewaar wordt, wanneer men naby eene sterk werkende electzeer-machine is. Indien dan eene electrizeer-machine

Si la machine surcharge son conducteur de matière électrique, elle produit donc cette sensation par la puissance qu'exerce sa force positive de repousser une partie de la quantité naturelle de matière électrique du visage ou des mains. On sent cette sensation à la distance de peu de pouces du conducteur des machines ordinaires. On la sent rarement plus loin, qu'à un pied de distance de ma grande machine faite de plateaux de 33 pouces. Cette sensation se fait sentir à côté du conducteur de la machine, que je décris apresent, à cinq ou six et même quelque fois à huit pieds de distance de ce conducteur. Quand on se place entre les bras du conducteur, on sent alors de si forts picotements à la tête par la répulsion de la matière, que plusieurs de ceux, aux quels je les ai fait sentir, n'ont pas été disposés d'y rester longtems après les avoir sentis.

XIV.

La force opposée, qu'a pris un corps placé dans le voisinage d'un conducteur électrisé, doit nécessairement d'abord cesser dans un corps non isolé, aussi tôt que le conducteur perd sa force, puisque c'est seulement sa force, qui l'a excité et conservé dans ce corps. De là provient, qu'en tenant le visage ou les mains aussi proche d'un conducteur fortement électrisé positivement, qu'on

haaren conductor met stof overlaadt, zo ontstaat dus deeze aandoening uit het vermogen, het geen de positive kracht oeffent tot afdryving van een gedeelte der natuurlyke hoeveelheid electrische stof van het aangezicht of van de hand. By gewoone electrizeer - machines heeft men deeze gewaarwording op weinige duimen afstand van den conductor. By myne groote machine van 33 duims fchyven gevoelt men deeze aandoening zelden verder dan op éenen voet afstand. By den conductor van het werktuig, het geen ik thans beschryf, gevoelt men ter zyde van den conductor deeze aandoening, op vyf of zes, en zomtyds zelfs op acht voeten afstand van denzelven. Wanneer men zich tusfchen de armen van den conductor plaatst, dan gevoelt men eene zo sterke prikkeling aan het hoofd uit de gemelde afstooting der stof ontstaande, dat de meesten van hun, wien ik dit heb laten beproeven, niet genegen ware dezelve, na ze een korten tyd gevoeld te hebben, door te staan.

XIV.

De tegenovergestelde kracht, welke een lichaam in de nabyheid van een geëlectrizeerden conductor heeft aangenomen, moet noodwendig in een niet vrygesteld lichaam aanstonds ophouden, zo dra de conductor zyne kracht verliest: terwyl het alleen zyne kracht is, die dezelve in het bygeplaatste lichaam verwekt en onderhouden heeft. Van daar is het, dat men, het aangezicht, of de hand zo naby een
sterk

reçoit une force négative, on sent, que la matière électrique repoussée retourne au visage ou aux mains, aussi souvent que le conducteur se décharge en forme de rayons. Quand on fait usage de ma grande machine, on sent, lorsque le conducteur se décharge, ce retour de la matière, en tenant le visage ou les mains à la distance de quelques pouces du conducteur. La distance, à laquelle on sent ce retour de la matière au visage, quand on se tient à côté de cette machine, lorsque son conducteur élance des rayons, est de sept ou huit pieds. Quand on se tient à environ deux pieds du conducteur, on sent même souvent le retour de la matière par les muscles de la poitrine et des épaules, et quand on se place entre les bras du conducteur, on la sent aussi dans les parties inférieures du corps.

XV.

J'ai aussi essayé, quelle pourroit être la puissance de cette machine pour produire une force opposée dans les corps, qui sont placés à une distance considérable, par le moyen de deux surfaces ou planes rondes de six pieds de diamètre, faites de bois et garnies de toile, et ensuite enduites de feuilles d'étain. Les bords de ces planes avoient trois pouces d'épaisseur, et elles étoient bien arrondies, afin de prévenir la perte de la matière électrique.

Ces

sterk geëlectrizeerden positiven conductor houdende, dat men hier in eene negative kracht verkrygt, zo dikwyls de conductor zich straalswyze ontlafst, den teruchgang of de toefchieting der afgestootene stof aan het aangezicht of de hand gevoele. By myne groote electrizeer-machine gevoelt men deeze toefchieting der stof by de ontlading des conductors, wanneer men het aangezicht of de hand op eenige duimen afstand van denzelven houdt. Dan by dit werktuig gevoelt men dezelve aan het aangezicht, wanneer men op zeven of acht voeten afstand ter zyden van den conductor staat, zo dikwyls dezelve stralen afgeeft. Wanneer men op omtrent twee voeten afstand by den conductor staat, gevoelt men de afgestootene stof dikwyls zelfs door de spieren van de borst en schouders toefchieten, en wanneer men zich tusfchen de armen van den conductor plaatst, dan wordt men deeze toefchieting der stof ook in de onderdeelen van het lichaam gewaar.

XV.

Het vermogen van dit werktuig om tegen overgestelde kracht te doen ontstaan in lichaamen, die op aanmerkelyke afftanden geplaatst zyn, heb ik ook onderzocht met behulp van twee ronde vlakken of borden van zes voeten middellyn, gemaakt van hout met linnen bekleed, het geen vervolgens met bladtin beplakt was, zynde de houten randen van deeze borden drie duimen dik en wel afgerond, om de uitstrooming der electrische stof voortekoomen. Deeze

L

bor-

Ces planes pendoient à des cordons de soie perpendiculairement, et de telle manière, que l'une touchoit l'extrémité du conducteur, pendant que l'autre pendoit précisément vis-à-vis de la première; la dernière plane étoit pendue de façon, que je pouvois l'éloigner à volonté de l'autre. Je pendis premièrement la dernière plane à deux pieds de distance de celle, qui touchoit le conducteur. Les plateaux étant mis en mouvement, je la touchai avec les mains, afin qu'elle recût la force opposée. Faisant tirer deux ou trois secondes après des rayons du conducteur, pendant que je tenois une boule de laiton à la main à un pouce de distance de cette plane, il en sortit un rayon vers la plane, par le quel la matière, qui en étoit repoussée, pendant que les plateaux étoient mis en mouvement, y retournoit. Je remarquai en même tems, que la quantité de la matière repoussée de cette plane étoit si grande, que tout mon corps sentit une commotion à son retour. J'essayai la plus grande distance à laquelle la matière, qui retournoit, passoit dans ce cas de la boule sur la plane, et je la trouvai d'un et demi pouces.

J'essayai ensuite de la même manière les différents degrés de répulsion de la matière de cette plane, lorsqu'elle étoit pendue à des distances différentes de l'autre plane, en faisant chaque fois attention, à quelle distance passoit la matière, qui retournoit de la boule, que je tenois à

la

borden hing ik rechtstandig aan zyden koorden, en wel zodanig, dat het eene bord het achtereind van den conductor raakte, en het andere bord er recht tegens overhing; dit laatste was teffens zodanig gehangen, dat ik het naar willekeur van het andere bord konde verwyderen. Eerft hing ik het laatste bord op twee voeten afstand van het bord, het geen den conductor raakte. De fchyven ombewogen wordende raakte ik met de hand dit bord aan, ten einde hier in de tegenovergeftelde kracht zoude kunnen ontftaan. Na twee of drie fecunden den ftraal uit den conductor latende trekken, terwyl ik in de hand een koperen bol op één duim afstand by dit bord hield, ging uit denzelven een ftraal na het bord, waar door de ftof, die geduurende de werking der machine uit het bord was afgestooten, weder aangebracht wierd. Ik wierd teffens gewaar, dat de hoeveelheid der ftof uit dit bord afgestooten zo groot was, dat myn geheele lichaam by den doorgang dezer ftof door hetzelve gefchokt wierd. Ik beproefde den grootften afstand, op welken de teruch gaande ftof in dit geval uit den bol in dit bord overging, en deezen bevond ik één en een halven duim.

Ik onderzocht op gelyke wyze de verfchillende afstooting der ftof uit dit bord, wanneer hetzelve op verfchillende afstanden van het andere bord gehangen was, telkens acht geevende, op welken afstand, by den overgang van den ftraal uit den conductor, de teruchgaande ftof uit den bol, welken ik in de hand hield, na het bord overging, en welke aandoe-

la main, vers la plane, et à ce que j'en sentoïis. Les planes étant pendues à quatre pieds de distance l'une de l'autre, les rayons de la matière, qui retournoit, avoient un pouce de long, et j'en sentis une commotion jusqu'au coude. Les tables étant pendues à six pieds de distance, les rayons avoient un demi pouce de long, et je sentis le choc jusqu'à l'articulation du poignet. Les tables étant pendues à douze pieds de distance, les rayons avoient un peu plus d'un quart de pouce de longueur, et je n'eus de sensation plus loin, qu'aux articulations du doigt, d'où la matière retournoit.

XVI.

La grande distance, à la quelle on observe l'attraction des conducteurs de cette machine, mérite que j'en fasse mention. Je pendis un mince fil de six pieds de longueur vis-à-vis de l'extrémité du conducteur, et en l'éloignant degré par degré, je trouvai qu'il étoit encore attiré à trente huit pieds de distance du conducteur, ainsi que son extrémité inférieure s'éloignoit d'un demi pied de la ligne perpendiculaire.

XVII.

La distance à la quelle une pointe aigue, tenue vis-à-vis de l'extrémité du conducteur, est lumineuse, n'est pas moins remarquable. J'ai plusieurs fois observé à vingt huit pieds de distance du conducteur la lumière de la matière électrique entrant par cette pointe.

Les

ning ik hier by ondervond. De borden op vier voeten afstand van elkander gehangen, waren de stralen by den gemelden teruchgang der stof één duim lang, en hier by gevoelde ik een schok tot in den elleboog. De borden op zes voeten afstand gehangen, waren de stralen een halven duim lang, en hier van gevoelde ik den schok tot in het gewricht van de hand. De borden op twaalf voeten afstand van elkander gehangen, waren de stralen iets minder dan een vierde duim, en hier van gevoelde ik niet verder eenige aandoening dan in de geledingen van den vinger, uit welken de stof overging.

XVI.

De groote afstand, op welken men de aantrekking des conductors van dit werktuig bespeurt, verdient ook, dat ik hier van gewaage. Ik heb een fynen linnen draad van zes voeten tegens over het eind van den conductor gehangen; denzelven trapswyze verwyderende bevond ik, dat hy op achtendertig voeten afstand van den conductor noch zo veel wierd aangetrokken, dat het onder eind een halven voet van de perpendiculaire lyn afweek.

XVII.

Niet minder aanmerkelyk is de afstand, op welken een scherpe staalen punt tegens over het eind van den conductor gehouden verlicht is. Dit licht der instroomende electrische stof aan een zodanig punt heb ik meermaalen zeer duidlyk op achtentwintig voeten afstand van den conductor waargenomen.

Les deux expériences précédentes prouvent déjà, que l'air se trouve électrisé à une distance considérable de cette machine. J'ai encore cependant essayé, à quelle distance l'air du museum étoit électrisé, après qu'on eût tourné cinq minutes les plateaux, et je trouvai, qu'il étoit tellement électrisé par tout le museum, que même à la plus grande distance du conducteur, qui est de quarante pieds, les petites boules de l'électromètre de Mr. Cavallo s'écartoient tout au moins d'un demi pouce.

Les expériences, que j'ai jusqu'ici rapportés, nous apprennent, qu'il s'excite non-seulement une plus grande force par cette machine, que par toutes les autres, qui nous sont connues jusqu'apresent: mais elle nous fait aussi voir, que sa force surpasse la proportion de sa grandeur. Une des raisons, à la quelle j'attribue la plus grande force de cette machine, m'a paru consister en ceci: que chaque coussin étant pourvu de deux vis, ils peuvent par là être tellement pressés, qu'ils touchent par tout la surface des plateaux, et qu'ils donnent en même tems le degré le plus avantageux de frottement. Dans les machines ordinaires, comme aussi dans ma grande, où les plateaux sont si proches l'un de l'autre, que chaqu'un des coussins ne peut avoir ses vis particuliers pour être pres-
se

Dat de lucht op eenen aanmerkelyken afstand van dit werktuig geëlectrizeerd wordt, kan men reeds uit de twee voorgaande proefneemingen opmaaken. Ik heb echter opzettelyk beproefd, hoe verre de lucht in het museum geëlectrizeerd was, na dat de schyven omtrent vyf minuten bewogen waren, en bevonden, dat de lucht door het geheele museum en zelfs op den versten afstand van den conductor, welke veertig voeten is, zo verre was geëlectrizeerd, dat de balletjes van *Mr. Cavallo's* electrometer niet minder dan een halven duim van elkander weeten.

De proefneemingen, die ik tot dus verre heb bygebracht, leeren overvloediglyk, dat er door dit werktuig niet alleen grootere kracht wordt voortgebracht, dan door eenig ander tot nu toe bekend werktuig: maar zy doen ook teffens zien, dat de kracht van dit werktuig de reede van zyne grootte verre overtreft. Eéne der redenen, waar aan dat grootere vermogen van dit werktuig toeteschryven is, is my voorgekoomen daar in gelegen te zyn: dat elk der kuzens van twee schroeven voorzien zynde, zy hier door beter zodanig kunnen aangeschroefd worden, dat zy overal de oppervlakte der schyven raaken, en teffens ook den voordeeligsten graad van wryving geeven. Dan in de gewoone electrizeermachines, gelyk ook in myne groote machine, waar in de schyven zo veel nader by elkander staan, dat de kuzens niet op deeze wyze door afzonderlyke
schroe-

se de cette manière, on ne peut faire toucher aussi parfaitement les coussins à toutes les parties du verre, qu'ils aient le juste degré de frottement. Une seconde raison de la grande force de cette machine est, comme je pense, celle-ci: que les bords frottés des plateaux, à l'endroit où les pièces de taffetas ciré finissent, ont plus de distance des coussins et des autres parties conduisantes du chasis, dans le quel les plateaux sont tournés, et que par là il peut moins se transporter de matière excitée vers les coussins ou ailleurs. En troisieme lieu je considere l'isolement de l'axe comme une raison de la grande force de cette machine: puisqu'apresent très peu de la matière excitée peut se perdre par l'axe ou les appuis, et que par conséquent le conducteur en reçoit d'avantage.

Toutes ces raisons ne me paroissent cependant pas suffisantes, pour expliquer la plus grande force de cette machine. On doit chercher probablement la raison principale de ce different dans une cause, que je n'ai pas encore assez approfondie, pour faire part de mes idées sur ce sujet.

Jusqu'ici je n'ai traité que de la force positive, que le premier conducteur prend de la surface frottée des plateaux; apresent je dois encore traiter de la force négative, qu'on peut acquerir par cette machine.

schroeven kunnen aangeschroefd worden, kan men alle de kuzens niet wel aan het glas zo volkoomen doen raaken, dat zy overal den juistten trap van wryving geeven. Eene tweede reden van de grootere kracht van dit werktuig is, naar myn inzien, daar in te vinden: dat de gewreven rand der schyven, ter plaatze daar de gewaschte zyden lappen der kuzens eindigen, meer afstand hebben van de kuzens, en van andere leidende deelen van den stoel, waar in de schyven bewogen worden, en dat er hier door minder opgewekte stof na de kuzens of elders kan worden afgeleid. Ten derde zie ik de vryzetting van den as mede als een reden van de grootere kracht van dit werktuig aan, terwyl er nu zeer weinig opgewekte stof na den as of na de stylen kan afgeleid worden, en dus hier van des te meerder in den conductor gebracht wordt.

Alle deeze redenen te zamen komen my echter thans voor niet genoegzaam te zyn, om er de grootere kracht van dit werktuig uit te verklaaren. Een voornaame reden van dit verschil is waarschylyk in eene andere omstandigheid te zoeken: dan deeze heb ik noch niet genoegzaam kunnen doorzien, om er thans myne gedachten van meêtedeelen.

Tot nu toe heb ik alleen van de kracht des positiven conductors gesproken; thans moet ik noch eenig verslag doen van de negative kracht, welke door dit werktuig kan verkregen worden.

Il est clair pour chaque connoisseur, qu'on ne peut acquérir par une machine électrique de cette construction une force négative, qui soit égale à sa force positive: puisque les coussins frotteurs ne peuvent être autrement isolés qu'avec tout l'appareil, dans le quel on tourne les plateaux, et puis qu'ils peuvent par là se rétablir trop promptement de leur manque de matière, (dans le quel leur force négative consiste); à cause que cet appareil absorbe trop de matière électrique de l'air, en partie par sa grande surface, en partie par ses extrémités et ses bords moins arrondis. On pourra facilement remarquer en regardant la gravure, qu'on n'a pas prévu, autant qu'on auroit pu, cette entrée de la matière dans l'appareil, puisque la sculpture de ce même appareil y donne trop d'occasion, cependant on peut ôter les bordures de la base de cette machine, (que je n'ai pu éviter, à cause que cet instrument devoit avoir un certain rapport avec les ornements de la salle, dans le quel il est placé) et j'ai fait faire un autre chapiteau sans ornement, au lieu de celui qu'a ordinairement la machine, dont les extrémités et les bords sont aussi arrondis, qu'on a pu les faire, afin de pouvoir placer ce chapiteau au lieu de l'autre, lorsqu'on veut acquérir une grande force négative.

Les expériences, que j'ai faits avec le conducteur positif, ont à-peu-près pris tout le tems, que j'ai pu y donner pendant trois mois, de façon que je n'ai pu essayer à

des-

Het is blykbaar voor elk des kundigen, dat er door een electrifch werktuig van dit soort geen negative kracht te verkrygen is, die aan dezelfs positive kracht gelyk staat: terwyl de wryvers hier niet anders dan met den geheelen toestel, waar in de schyven bewogen worden, kunnen worden vrygesteld, en zy hier door het gebrek van stof (waar in hunne negative kracht bestaat) te geredelyk kunnen herstellen; vermits deeze toestel deels door zyne groote oppervlakte, deels door de niet wel afgeronde hoeken en kanten te veel electrische stof uit de lucht inzuigt. Men zal lichtelyk by het inzien der afbeelding kunnen aanmerken, dat men deeze inzuiging der stof in den toestel, niet zo veel doonlyk ware, heeft getracht voortekoomen, daar het snywerk aan denzelven toestel hier toe te veel gelegenheid geeft; dan de gesneden lyften aan den bodem van dit werktuig, (welken ik om hetzelfde eenige overeenkomst te doen hebben met de sierlyke zaal, waar in het zyn plaats behoudt, niet wel konde vermyden) kunnen er worden afgenomen, en voor de gewoone kap heb ik eene andere kap zonder versierzelen laten maaken, waar van de hoeken en kanten zo veel mogelyk afgerond zyn, om dezelve, wanneer men eene sterke negative kracht verkrygen wil, voor deeze kap in de plaats te stellen.

De proefneemingen met den positiven conductor hebben my dus verre genoegzaam al den tyd, dien ik hier aan geduurende de drie laatste maanden heb kunnen besteeden, bezig gehouden, zo dat ik den

dessein le degré de la force négative, qu'on peut acquérir par le moyen de cette machine. J'ai cependant fait quelques expériences, mais sans ôter le chapiteau ordinaire de la machine, et les bordures sculptées de la base. Par les expériences défectueuses, que je n'ai pas eues l'occasion de perfectionner avant l'impression de cette feuille, j'ai cependant reçu une beaucoup plus grande force du conducteur, qui faisoit communication avec les frotteurs, que je ne l'aurois cru, en considérant quelle quantité de cette force se perdoit par la matière qui y entroit. 1) La longueur des rayons s'élançant d'un bouton de deux pouces de diamètre tenu près de ce conducteur négatif étoit de dix ou onze pouces. 2) Une pointe très fine d'acier portée près de ce conducteur donnoit des rayons, qui avoient trois quart jusqu'à un pouce de long. 3) La même pointe étant placée dans le conducteur, de façon qu'il en sortoit la longueur de trois pouces, un bouton de deux pouces donnoit sur cette pointe des rayons d'un huitième de pouce (a). 4) Le linge brûlé tenu près du conducteur

(a) On voit ici une grande différence dans la longueur des rayons, qui sortent ou qui entrent dans une pointe, puisque les rayons, qui sortoient de cette pointe tenue près du conducteur négatif étoient six ou huit fois plus longs, que ceux qui entroient dans cette même pointe, lors qu'elle étoit fixée dans le conducteur. La différence étoit encore plus grande dans les rayons, qui entroient ou sortoient de cette pointe près du conducteur positif. (voyez pag. 34.) Les rayons étoient plus longs près de ce conducteur, lorsque la pointe en faisoit partie: au-contraire les rayons étoient plus longs auprès du conducteur négatif, lorsqu'on la tenoit vis-à-vis de ce conducteur. Il paroît donc par ceci, que lorsqu'on veut comparer le degré de force d'un conducteur négatif, avec celui d'un conducteur

trap van negative kracht, welken men door dit werktuig verkrygen kan, niet opzettelyk heb kunnen beproeven. Ik heb er echter cenige weinige proeven van genomen, doch zonder de gewoone kap van het werktuig, en de gefneden lyften aan deszelfs bodem afteneemen. By deeze gebrekkige beproeving, dewelke ik geen gelegenheid gehad heb voor het afdrucken van dit blad te verbeteren, heb ik nochtans veel grootere kracht in den conductor, die met de wryvers vereenigd was, verkreegen, dan ik uit aanmerking van de menigvuldige inzuiging der stof, die er nu plaats had, my had voorgesteld. 1) De langte der straalen uit een knop van twee duimen middellyn by deezen negativen conductor gehouden was tien of elf duimen. 2) Een allerscherpst staalen punt by deezen conductor gebracht gaf straalen, die van drie vierde tot één duim lang waren. 3) Het zelfde punt aan den conductor gestoken, zo dat het er drie duimen uitstak, gaf een twee duims knop straalen van één achtste duim op hetzelfde (a). 4) Tonder by deezen conductor gehouden wierd zeer
ge-

(a) Men ziet hier een groot verschil in de langte der straalen, die uit of in een punt gaan, terwyl de straalen, die uit het punt by deezen negativen conductor gehouden uit gingen na denzelfen, zes- of achtmaal langer waren dan de straalen, die in hetzelfde punt ingingen, toen het aan den conductor gestoken was. Een noch grooter verschil had 'er plaats in de straalen, die by den positiven conductor uit of in dit punt gingen (zie bladz. 35). By deezen conductor waren de straalen het langst, wanneer het punt aan den conductor gestoken was: daar in tegendeel by den negativen conductor de straalen het langst waren, wanneer het punt tegens over deezen conductor gehouden wierd. Het blykt derhalven hier uit, dat wanneer men den graad van kracht van eenen negativen conductor, tegens dien van eenen positiven conductor, door de langte der straalen aan scherpe punten beproeven wil, men op dat onderscheid behoort te letten, en dat men
dus

s'allumoit promptement. 5) Une bande d'or, qui avoit la largeur de $\frac{1}{8}$ pouce, et la longueur de douze, fut entierement fondue près de ce conducteur par un seul rayon. Tout ceci arriva, quoiqu'on vit dans un nombre infini d'endroits sur tout l'appareil la lumière de la matière électrique, qui y entroit, par où il se perdoit certainement une grande partie de la force négative. Il n'y a donc point de doute, qu'on pourra acquérir par cette machine une beaucoup plus grande force négative, lorsqu'on aura prévenu pour une grande partie cette abondante entrée de la matière, ce que je me propose de pouvoir faire à la première occasion. J'espere ainsi de faire part dans la première suite de ce traité, quel degré de force négative on peut acquérir par cette machine.

positif, par la longueur des rayons sur une pointe aigue, on doit faire attention à cette différence, et on ne doit donc pas tenir la pointe près du conducteur négatif, mais l'y fixer. C'est seulement dans ce cas, qu'on peut comparer la longueur des rayons, qui entrent dans cette pointe, avec celle des rayons, qui entrent dans la même pointe, lorsqu'elle est tenue près d'un conducteur positif.

geredelyk aangestoken. 5) Een reep goudblad, welke $\frac{1}{8}$ duim breed en twaalf duimen lang was, werd by deezen conductor geheel gesmolten. Dit alles gebeurde, schoon er aan den geheelen toefstel op ontelbaar veel plaatzen het licht van instroomende stof gezien wierd; waar door voorzeker een groot gedeelte der negative kracht wierd vernietigd. Het lydt derhalven geen twyffel, dat er by dit werktuig veel grootere negative kracht zal kunnen behouden worden, wanneer deeze zo sterke inzuiging van stof voor het grootste gedeelte zal zyn voorgekoomen, het geen ik my voorstel by de eerste gelegenheid te zullen kunnen doen, en dus hoop ik in het eerste vervolg van dit stuk te berichten, welke graad van negative kracht er door dit werktuig kan worden voortgebracht.

PREMIER CHAPITRE.
 dus by den negativen conductor het punt niet by den conductor moet houden, maar het in denzelfen moet steeken; in welk geval alleen men de langte der stralen, die dan in dat punt ingaan, met de langte der stralen, die in het zelfde punt ingaan, wanneer het by eenen positiven conductor gehouden wordt, kan vergelyken.

TWEE-

S E C O N D E P A R T I E ,

contenant

*les Expériences faits près des Conducteurs
de cette Machine.*

P R E M I E R C H A P I T R E .

*Quelle influence a la force positive et négative
de cette Machine sur le Pouls ?*

*Quand on consulte les écrits de ceux, qui ont fait des
expériences sur l'influence de la force électrique commu-
niquée au corps humain sur la circulation du sang, on
trouve une grande différence dans les résultats de leurs
expériences. Quelques uns rapportent, qu'ils ont remar-
qué une grande accélération du pouls causée par la force
élec-*

TWEEDE AFDEELING,

bevattende

*de Proefneemingen by de Conductors deezer
Machine in het werk gesteld.*

EERSTE HOOFDSTUK.

*Welken invloed de positive en negative kracht
op den Pols hebbe?*

Wanneer men de schriften der geenen raadpleegt, die omtrent den invloed der meêgedeelde electrische kracht op den omloop van het bloed in het menschelyk lichaam proefneemingen in het werk gesteld hebben, zo vindt men een groot verschil in hunne opgaaven. Zommigen verhaalen, dat zy eene zeer aanmerkelyke versnelling van den pols, door meêgedeelde electrische kracht veroorzaakt, hebben waar-

N

ge-

électrique communiquée (a): d'autres au- contraire ont remarqué très peu ou point d'accélération du pouls, quoiqu'ils ne se fussent pas servis d'une électricité plus foible pour ces expériences. Il y en a, qui assurent, que le pouls se ralentit par la force négative, tandis qu'ils soutiennent, que la force positive l'accélère. Mr. Cavallo rapporte d'avoir trouvé, que la force négative aussi bien que la positive accélère en général le pouls d'un sixième (b). Plusieurs écrivains des dernières années font de son sentiment.

Il m'a paru, que ce sujet méritoit bien d'être examiné avec la grande force de cette machine. J'ai fait faire pour cette fin une table isolant, qui repose sur quatre colonnes de verre, qui ont la hauteur de $31\frac{1}{2}$ pouces, et qui isolent ainsi très bien. Cette table a une telle largeur, que trois personnes peuvent se tenir dessus, afin que le pouls de celui, sur qui on fait l'expérience, puisse être tâté par deux personnes, qui sont avec lui sur la même table.

Etant sur la table isolant, j'observai premièrement mon pouls. J'en comptai les battements pendant deux minutes, après que j'y fus monté, par le moyen d'une montre, qui marquoit les secondes. Je fis ensuite tourner les

pla-

(a) Parmi le grand nombre de rapports sur ce sujet on trouve celui de Mr. Gerhard, qui dit "que le pouls bat plus vite chez tous, de manière que chez des personnes très irritables le nombre des battemens double". Nouveaux mémoires de l'Académie R. de Berlin de l'année 1772 p. 125.

(b) Essay on the theory and practice of medical electricity. London 1780. p. 13.

genomen (a): daar anderen integendeel, schoon van geene zwakkere electrische kracht tot deeze proefneemingen gebruik maakende, zeer weinig of geene versnelling van den pols hebben kunnen bemerken. Anderen wederom beweeren, dat door de negative kracht de pols vertraagd wordt, teffens staande houdende, dat de positive kracht denzelven versnelt. *Mr. Cavallo* verhaalt ondervonden te hebben, dat zo wel de negative als positive kracht de pols in het algemeen een zesde versnelt (b). Hier mede stemmen veelen der laatste schryvers overeen.

Het schein my de moeite waard te zyn, deeze zaak by de sterkere kracht van dit werktuig te onderzoeken. Ten dien einde heb ik eene vrystellende tafel laten maaken, rustende op vier glazen colommen, die $31\frac{1}{2}$ duimen hoog zyn, en dus zeer wel vrystellen. Deeze tafel heeft de breedte, dat er drie perzoonen op kunnen staan, ten cinde de pols van den geenen die deeze beproeving ondergaat, door twee perzoonen, die nevens hem op dezelfde tafel staan, gelyktydig kan waargenomen worden.

Op deeze vrystellende tafel nam ik eerst myn eigen pols waar. Ik telde denzelven, na dat ik op de tafel geklommen was, met behulp van een seconden wyzer, geduurende twee minuten. Vervolgens

(a) Onder de menigvuldige berichten van deezen aart vindt men ook door *Mr. Gerbard* aangetkend, "dat het getal der polslagen van zeer gevoelige menschen door de meêgedeelde electrische kracht verdubbeld wordt". *Nouveaux memoires de l'Academie R. de Berlin de l'année 1772* p. 145.

(b) *Essay on the theory and practice of medical electricity*. London 1780. pag. 13.

plateaux, ayant une communication avec le conducteur par le moyen d'une chaîne, et je comptai de nouveau pendant une minute les battemens du pouls: ce que je répétai trois ou quatre fois. En l'essayant en differens tems, je ne trouvai jamais aucune difference remarquable dans mon pouls, puisque le different, que j'observai quelque fois, ne fut que de deux ou trois battemens de pouls dans une minute.; un different qui, comme il me parut, pouvoit uniquement provenir de l'inégalité du battement du pouls. J'essayai de la même manière de tems en tems le pouls de différentes personnes; cependant le résultat de la plupart de ces expériences fut, que je n'observai point de difference, ou seulement une difference de deux, trois ou quatre battemens par minute, d'où je ne pus donc tirer aucune conséquence en faveur de l'accélération supposée du pouls.

Ces expériences étant si contraires à ce qu'on a adopté en général comme suffisamment démontré, il me parut, que ce sujet méritoit d'être démontré par un plus grand nombre d'expériences, d'autant plus que le sentiment généralement reçu de la grande influence de l'électricité artificielle, communiquée au corps humain, est principalement fondée sur la grande accélération du pouls, ce qui a donné occasion de faire de beaux systèmes sur l'influence, que l'électricité naturelle de l'atmosphère pourroit avoir sur nos corps. Afin que ces expériences fussent
plus

gens liet ik de machine werken, met welker conductor ik door een ketting gemeenschap had, en telde wederom het getal der polsslagen geduurende een minut, herhaalende dit drie of vier maalen. Dit op onderscheiden tyden beproevende, vond ik nimmer eenig beslizzend verschil in mynen pols, terwyl het verschil, het geen ik hier by zomtyds waarnam, niet meer dan twee of drie polsslagen in een minut bedroeg; een verschil het geen my voorkwam alleen door de onregelmatigheid van den pols veroorzaakt te kunnen worden. Van tyd tot tyd beproefde ik den pols van verschillende perzoonen op dezelfde wyze; doch by de meesten was de uitkomst deeze, dat ik of geen verschil, of flegts een verschil van twee, drie of vier polsslagen in een minut waarnam, het geen dus ten voordeele van de veronderstelde versnelling van den pols niets besliste.

Deeze ondervindingen zo zeer verschillende van het geen men in het algemeen als genoegzaam beslist heeft aangenomen, kwam het my voor, dat de zaak verdiende door eene grootere verscheidenheid van proefneemingen beslist te worden, te meer, daar het algemeen aangenomen begrip van den grooten invloed der door konst medegedeelde electrische kracht op het menschelyk lichaam, het welk voornamentlyk op de groote versnelling van den polslag gebouwd is, tot het vormen van schoonschynende stelzels, omtrent den invloed van het verschil der natuurlyke electriciteit des dampkrings op onze lichaamen, heeft aanleiding gegeven. Op dat deeze proefneemingen

plus convaincants, il me parut, que je ne pourrois mieux faire, que de choisir des personnes, qui se sont acquis par leurs écrits la réputation de très habiles observateurs de l'électricité, et dont on ne peut supposer, que la crainte ait occasionnée quelque alteration dans leurs pouls. Je priai dans cette intention Mrs. Deiman célèbre médecin d'Amsterdam, Paets van Troostwyk et Cuthbertson, afin de répéter cet experiment aussi bien sur nous mêmes que sur d'autres personnes. Ces Messieurs s'étant rendus ici le 14 May, Mr. Deiman se plaça avec moi sur le banc isolé aux côtés de celui dont nous voulions tâter le pouls. Nous comptâmes premièrement sur la table les battements du pouls, avant qu'on tournât les plateaux; ensuite les plateaux étant mis en mouvement, nous ne commençâmes à compter, qu'après qu'on les eut tournés une demi-minute, et nous laissons écouler après chaque observation une demi-minute, afin de donner le nombre de battements du pouls à celui, qui les écrivoit. Lorsque nous essayâmes nos pouls, chacun de nous tâta le sien propre; ainsi tous ces experiments ont été faits par nous deux. Nous n'avons noté d'autres battements de pouls pendant une minute, que ceux, dont nous étions d'accord sur le nombre. La table suivante est le produit de ces experiments.

Pres

des te beslissender zouden zyn, dacht my, ware het best zodanige lieden te verkiezen, die zich door hunne schriften voor zeer ervaren proefneemers der electriche kracht bekend gemaakt hebben, en van welken men dus niet veronderstellen kan, dat hunne pols door vrees eenige verandering ondergaan heeft. Met dat inzicht verzocht ik dan de Heeren *Deiman*, vermaard geneesheer te Amsterdam, *Paets van Troostwyk* en *Cuthbertson*, om met my deeze zaak, zo op ons zelve als op andere perzoonen, te beproeven. Gemelde Heeren ten dien einde den 14. Mey hier gekomen zynde, plaatste de Heer *Deiman* zich nevens my op de vrystellende tafel, ter zyde van den perzoon, wiens pols wy beproeven wilden. Wy telden aldaar vooraf den pols, voor dat de machine werkte, namen vervolgens, de machine aan den gang gebracht zynde, den pols doorgaans niet eerder waar, voor dat er een halve minut verlopen was, en tusschen elke waarneeming lieten wy een halve minut verlopen, om hier in het getal der waargenomen polsslagen optegeeuen. Toen wy onze eigen polzen beproefden, nam elk onzer ook zyn eigen pols waar; dus alle deeze waarneemingen door ons beiden gedaan zyn. Geene andere waarneemingen hielden wy voor echt, dan waar by het zelfde getal van polsslagen geduurende het minut geteld waren. De volgende tafel geeft den uitflag van deeze proefneemingen.

By

Près du Conducteur positif.

		<i>avant l'expér.</i>	<i>électrisé.</i>
<i>le pouls de M. Troostwyk</i> —	{ 1 min. —	83	83
	{ 2 — —	83	80
— Cuthbertson —	{ 1 — —	78	75
	{ 2 — —	76	76
— Deiman —	{ 1 — —	79	79
	{ 2 — —	80	81
— van Marum —	{ 1 — —	75	72
	{ 2 — —	72	77
— <i>de Mr. V.</i> —	{ 1 — —	79	79
	{ 2 — —	78	79
— <i>du domestique du muséum</i> —	{ 1 — —	70	70
	{ 2 — —	67	69

Près du Conducteur négatif.

		<i>avant l'expér.</i>	<i>électrisé.</i>
<i>le pouls de M. Troostwyk</i> —	{ 1 min. —	96	90
	{ 2 — —	90	92
— Cuthbertson —	{ 1 — —	95	95
	{ 2 — —	94	94
— Deiman —	{ 1 — —	82	85
	{ 2 — —	82	85
— van Marum —	{ 1 — —	76	76
	{ 2 — —	75	75
— <i>de Mr. V.</i> —	{ 1 — —	75	75
	{ 2 — —	80	81
— <i>du domestique du muséum</i> —	{ 1 — —	78	82
	{ 2 — —	79	79

Nous

By den positiven Conductor.

		voor de proef.	geëlectriz.
De pols van <i>Troostwyk</i>	{ 1ste min.	83	83
	{ 2 —	83	80
———— <i>Cuthbertson</i>	{ 1 —	78	75
	{ 2 —	76	76
———— <i>Deiman</i>	{ 1 —	79	79
	{ 2 —	80	81
———— <i>van Marum</i>	{ 1 —	75	72
	{ 2 —	72	77
———— den Heer V.	{ 1 —	79	79
	{ 2 —	78	79
———— den knecht van het museum.	{ 1 —	70	70
	{ 2 —	67	69

By den negativen Conductor.

		voor de proef.	geëlectriz.
De pols van <i>Troostwyk</i>	{ 1ste min.	96	90
	{ 1 —	90	92
———— <i>Cuthbertson</i>	{ 1 —	95	95
	{ 2 —	94	94
———— <i>Deiman</i>	{ 1 —	82	85
	{ 2 —	82	85
———— <i>van Marum</i>	{ 1 —	76	76
	{ 2 —	75	75
———— den Heer V.	{ 1 —	75	75
	{ 2 —	80	81
———— den knecht van het museum	{ 1 —	78	82
	{ 2 —	79	79

Nous fîmes les expériences près du conducteur positif le matin, et ceux près du négatif après midi; cette différence du tems est certainement la raison, pourquoi le nombre des battemens du pouls étoit plus grand chez la plupart de nous dans le dernier cas.

Je priai ensuite deux célèbres Médecins de cette ville, Mrs. Bartholomé Terfier, et Guillaume Brouwer Bosch, afin de répéter cet examen avec moi, en présence de Mrs. les Membres de la Société de Teyler, qui étoient alors en ville, savoir Mrs. Jean la Clé, Bernard Vriens, et Jean Gisbert Decker. Ces Messieurs étant très inclinés d'examiner par le moyen de la grande force de cette machine un sujet, sur le quel les sentimens sont si partagés, se rendirent le 21 May après midi au museum de Teyler, où nous répétâmes les mêmes expériences, précisément de la même manière et avec le même appareil, que j'ai décrit pour les précédents. Afin que ces expériences soient plus convaincans, nous les avons faits sur des personnes des deux sexes, et de differens âges; et afin que l'inégalité du pouls parut d'autant mieux, nous avons compté chaque fois pendant cinq minutes les battemens. Deux de nous observèrent dans tous les cas les pouls en même tems, soit Terfier et Bosch, ou Terfier et moi. La table suivante est la note de nos observations.

De proefneemingen by den positiven conductor namen wy voor den middag, en die van den negativen conductor na den middag; aan dit verschil van tyd is het zeker toeteschryven, dat het getal der polsflagen van de meesten onzer in het laatste geval hooger geweest is.

Vervolgens heb ik verzoekt twee beroemde Geneesheeren deezer stad, de Heeren *Bartholomeus Tersier* en *Willem Brouwer Bosch*, om in tegenswoordigheid der thans in de stad zynde H. H. Medeleeden van Teylers tweede Genootschap, de Heeren *Jean la Clé*, *Bernardus Vriends*, en *Jean Gysberto Decker*, met my dit stuk noch eens te beproeven en af te doen. Gemelde Heeren zeer genegen zynde een zaak, waar over men zo lang verschild had, by de sterke kracht van dit werktuig te beslizen, hebben zich ten dien einde den 21 Mey na den middag na Teylers museum begeeven, alwaar wy de voorgenomene proeven juist op dezelfde wyze, en met denzelfden toetsel herhaald hebben, als welken ik by de laatstvoorgaande proefneemingen beschreven heb. Op dat deeze proefneemingen des te beslizzender zouden zyn, hebben wy dezelve met perzoonen van verschillende sexe en jaaren genomen; en op dat de veranderlykheid van den pols te beter zoude blyken, hebben wy denzelven telkens geduurende vyf minuten geteld. In alle gevallen is de pols door twee van ons te gelyk waargenomen, het zy door *Tersier* en *Bosch*, of door *Tersier* en my. De volgende tafel geeft onze waarneemingen.

		avant l'expé- riment.	près du cond. positif.	près du cond. négatif.
<i>Lepouls de Mr. la Clé</i>	1 min.	95	95	86
	2 —	95	96	87
	3 —	93	98	88
	4 —	92	98	91
	5 —	94	95	92
— Vriends —	1 —	111	111	
	2 —	111	110	
	3 —	108	109	
	4 —	110	110	
	5 —	110	109	
— Decker —	1 —	77	77	76
	2 —	82	76	81
	3 —	80	75	74
	4 —	77	74	74
	5 —	75	75	72
— Bosch —	1 —	87	92	
	2 —	90	94	
	3 —	93	96	
	4 —	94	97	
	5 —	96	97	
— Mad. Terstier	1 —	92	86	86
	2 —	90	87	86
	3 —	92	87	86
	4 —	91	84	86
	5 —	90	86	88
— mon épouse	1 —	82	82	78
	2 —	84	82	80
	3 —	85	83	80
	4 —	80	83	80
	5 —	84	84	78
— une fille de 10 ans	1 —	92	92	89
	2 —	97	97	86
	3 —	100	100	91
	4 —	101	97	92
	5 —	100	101	93

Quand

	voor de proef.	by den posit. conductor.	by den negat. conductor.	
De pols van den Hr. <i>la Cle</i>	{ 1ste min. ———	95	95	86
	{ 2 ———	95	96	87
	{ 3 ———	93	98	88
	{ 4 ———	92	98	91
	{ 5 ———	94	95	92
—— <i>Vriens</i> ——	{ 1 ———	111	111	
	{ 2 ———	111	110	
	{ 3 ———	108	109	
	{ 4 ———	110	110	
	{ 5 ———	110	109	
—— <i>Decker</i> ——	{ 1 ———	77	77	76
	{ 2 ———	82	76	81
	{ 3 ———	80	75	74
	{ 4 ———	77	74	74
	{ 5 ———	75	75	72
—— <i>Bosch</i> ——	{ 1 ———	87	92	
	{ 2 ———	90	94	
	{ 3 ———	93	96	
	{ 4 ———	94	97	
	{ 5 ———	96	97	
—— <i>Mejuff. Tersier</i> ——	{ 1 ———	92	86	86
	{ 2 ———	90	87	86
	{ 3 ———	92	87	86
	{ 4 ———	91	84	86
	{ 5 ———	90	86	88
—— <i>myne vrouw</i> ——	{ 1 ———	82	82	78
	{ 2 ———	84	82	80
	{ 3 ———	85	83	80
	{ 4 ———	80	83	80
	{ 5 ———	84	84	78
—— <i>een meisje van 10 jaaren</i> ——	{ 1 ———	92	92	89
	{ 2 ———	97	97	86
	{ 3 ———	100	100	91
	{ 4 ———	101	97	92
	{ 5 ———	100	100	93

Quand on compare ces expériences avec les précédents, il paroît clairement, que ni l'électricité positive ni la négative de cette machine n'ont pas produit des changements considérables, dans l'accélération du pouls. On voit par les dernières observations, qu'il y a dans les battements du pouls de certaines personnes, quoiqu'elles ne soient pas électrisées, une différence très considérable, et que même dans deux cas le pouls après trois ou quatre minutes a augmenté de neuf battements par minute. Dans d'autres cas le pouls diminue de minute en minute de deux, trois, et même dans un cas de cinq battements. Que peut-on donc conclure de la petite différence, qu'on observe quelque fois dans le pouls des personnes électrisées et non électrisées, puisque ce différent ne surpasse pas celui, qu'on remarque après quelques minutes dans le pouls d'une personne non électrisée?

Après tous ces expériences nous admettons comme suffisamment démontré, qu'une force aussi considérable, que celle de cette machine, soit positive ou négative, n'a point d'influence remarquable sur le pouls; et nous supposons donc, que lors qu'on a observé quelque accélération remarquable dans le pouls d'une personne électrisée, cela aura été causé dans plusieurs cas par la crainte, qu'avoit la personne électrisée.

Wanneer men deeze en de voorgaande waarneemingen met elkander vergelykt, zo blykt het genoegzaam, dat noch de positive noch de negative kracht van dit werktuig eenige aanmerkelyke verandering in de snelheid van den pols heeft te weeg gebracht. Men ziet uit de laatste waarneemingen, dat er in den pols van zommigen, schoon niet geëlectrizeerd zynde, een zeer aanmerkelyk verschil plaats heeft, zo zelfs dat in twee gevallen de pols na drie of vier minuten negenmaal meerder in het minut floeg. In andere gevallen floeg de pols van de eene minut tot de andere twee, drie, en zelfs in één geval vyfmaal minder. Wat kan men dan besluiten uit het geringe verschil, het geen men in den pols van een geëlectrizeerden en ongeëlectrizeerden perzoon zomtyds waarneemt, daar dit verschil niet te bovengaat het verschil, het geen er in den pols van een ongeëlectrizeerden perzoon plaats heeft?

Wy houden het dan na alle deeze proefneemingen voor genoegzaam beflist, dat eene zo sterke het zy positive, het zy negative kracht, als die van dit werktuig, op den pols geen merkbaaren invloed heeft; en wy vermoeden dus, dat wanneer men eene aanmerkelyke versnelling van den pols eens geëlectrizeerden perzoons heeft waargenomen, zulks in de meeste gevallen zal veroorzaakt zyn door eenige vrees, die den geëlectrizeerden perzoon bevangen heeft.

CHAPITRE SECOND.

Quels changements produisent les rayons électriques sur différentes espèces d'air, lorsqu'ils y passent pendant quelque tems?

Comme plusieurs expériences, particulièrement celles du zélé scrutateur de la nature le Dr. Priestley, avoient appris, que la matière électrique, en passant par différentes espèces d'air, y produisoit des changements remarquables, et comme il paroisoit vraisemblable, qu'une plus grande force causeroit de plus grands changements, et que cela pourroit donner occasion de mieux connoître la nature de différentes espèces de ces fluides élastiques, il me parut donc, que je pourrois rendre quelque service à cette branche de la Physique, en essayant par le moyen de cette machine l'influence de la matière électrique sur les différents airs. Mon ami Paets van Troostwyk, dont l'habileté dans cette partie de la physique est connue par ses écrits, me fit le plaisir d'assister à ces expériences.

 TWEEDE HOOFDSTUK.

Welke veranderingen de verschillende soorten van Luchten ondergaan, wanneer er eene elektrische straal eenigen tyd doorgaat?

Terwyl verscheiden ondervindingen, inzonderheid die van den yverigen natuuronderzoeker *Dr. Priestley* geleerd hadden, dat de elektrische stof by haaren doorgang door de verschillende soorten van luchten aanmerkelyke veranderingen in dezelve te weeg brengt, en terwyl het teffens niet onwaarschynlyk scheen, dat eene sterkere kracht dezelve des te grootere veranderingen zoude doen ondergaan, en dat deezen aanleiding zouden kunnen geeven om haaren aart nader te leeren kennen, zo dacht my, dat ik aan dit gedeelte der natuurkennis eenigen dienst zoude doen, wanneer ik den invloed der elektrische stof op de verschillende luchten by dit werktuig beproefde. Myn vriend *Paets van Troostwyk*, wiens bedrevenheid in deezen tak der natuurkennis uit zyne schriften bekend is, stond my in deeze proefneemingen by. Het

P

geen

gasen

ments. On doit donc considérer ce que nous avons observé sur les différentes espèces d'air, comme des observations qui nous sont communes.

On voit gravé sur la planche V (fig. 2) l'appareil pour ces expériences composé d'un cylindre de verre, qui a 5 pouces de hauteur, et $1\frac{1}{2}$ pouces de largeur, qu'on place renversé dans le petit baquet b. Il y a une tige de fer c, qui passe par le fond de ce verre renversé, sur la quelle on fixe la boule d par une vis. Nous remplîmes ce verre comme à l'ordinaire en partie avec de l'air, que nous plaçâmes ou sur du mercure ou sur de l'eau, suivant que l'exigeoient les différentes espèces d'air ou le but des expériences. Lorsque nous posâmes l'air sur l'eau, nous plaçâmes dans ce verre une tige de fer, sur la quelle il y avoit un bouton, qui étoit au-dessus de la surface de l'eau, afin que les rayons pussent passer plus promptement sur ce bouton, puisque l'eau n'est pas un si bon conducteur. Le verre étant mis dans le petit baquet b, nous le posâmes sur le gerridon e f; nous fixâmes ce verre par le moyen de trois cordons de soie, nous plaçâmes alors la boule dessus, nous posâmes dans le petit baquet c une tige de fer g, d'où nous pendîmes une chaîne jusqu'au fil d'archal du plancher, et nous hausâmes enfin le gerridon jusqu'à cette hauteur, que les rayons y pouvoient passer cinq à six fois pendant chaque seconde. Nous essayâmes de cette manière les airs suivants.

I. Air

geen wy dan omtrent de verschillende soorten van luchten hebben waargenomen, heeft men voor onze gemeene waarneemingen aantezien.

Den toestel, waar mede wy deeze proeven namen, ziet men op plaat V (fig. 2) afgebeeld. Dczel-ve bestaat in een cylinder-glaasje *a*, 5 duimen hoog en $1\frac{1}{2}$ duim wyd, het geen omgekeerd gesteld wordt in het bakje *b*. Door den bodem van dit omgekeerde glaasje gaat een yzeren pen *c*, waar op de bol *d* geschroefd wordt. Dit glaasje vulden wy op de gewoone wyze voor een gedeelte met lucht, dewelke wy het zy op quik of op water stelden, naar den verschillende aart der lucht of het oogmerk der proefneemingen. Wanneer wy de lucht op water stelden, zo plaatsten wy in dit glaasje een yzeren pen, waar op een knop was, die even boven de oppervlakte van het water stond, ten einde hier op (het water niet een zo goede leider zynde) de straal des te gereeder zoude kunnen overgaan. Het glaasje in het bakje *b* gesteld zynde, plaatsten wy het op de gerridon *e f*; wy zetteden vervolgens dit glaasje vast door drie zyden koorden, zo als in de afbeelding te zien is, schroefden er dan den bol op, stelden in het bakje *c* een yzeren pen *g*, waar van wy een ketting afleidden tot op het afleidende koperdraad aan den grond, en schooven ten laastten de gerridon tot die hoogte op, dat de straal vyf of zesmaal in elke secunde overging. Op deeze wyze beproefden wy de volgende luchten.

I. Air déphlogistiqué

Notre intention à l'égard de cet air étoit principalement d'essayer, s'il s'y unissoit quelque phlogiston par le passage du rayon électrique; un expériment pour le quel nous primes beaucoup d'intérêt, puisqu'il nous parut, qu'il pourroit donner occasion de décider, si la matière électrique étoit du phlogiston, ou si elle en contenoit. Nous posâmes sur l'eau pour cette fin cet air, que nous avions reçu du mercure précipité rouge. Après que nous eûmes fait passer le rayon électrique de cette machine pendant 15 minutes par cet air, et que nous eûmes observé, que son étendue avoit à-peine souffert par là la petite diminution de $\frac{1}{10}$, nous l'essayâmes par le moyen de l'Eudiomètre de Mr. Fontana, en le comparant avec de l'air non électrisé de la même préparation, mais nous ne pûmes remarquer qu'il avoit reçu du phlogiston.

Nous placâmes ensuite de cet air sur de l'eau de chaux, et après sur une foible infusion de tournesol, pour essayer s'il se précipitoit un acide de cet air par le passage de la matière électrique; cependant après que le rayon eût passé par l'un et l'autre pendant 15 minutes, nous ne pûmes remarquer de précipitation dans l'eau de chaux, ni de changement de couleur dans l'infusion de tournesol: d'où il paroît, que pendant cet expériment il ne s'est pas précipité un acide d'air déphlogistiqué, ou que sa quantité a été trop petite pour produire dans l'eau
de

I. Gedephlogisteerde lucht.

zuurstof

Wy verlangden omtrent dezelve voornaamlyk te beproeven, of er zich, by den doorgang der electrische straal, eenig phlogiston mede verëningde; eene proefneeming, waar in wy veel belang stelden, terwyl het ons voorkwam, dat dezelve eenige aanleiding zoude kunnen geven ter beslizing, of de electrische stof phlogiston zy, dan of zy dit beginzel bevatte. Ten dien einde stelden wy deeze lucht, die wy uit roode precipitaat verkregen hadden, op water. Na dat wy de electrische straal van dit werktuig 15 minuten door deeze lucht hadden laten gaan, en waargenomen hadden, dat haare uitgebreidheid hier door de geringe vermindering van slegts $\frac{1}{20}$ geleden had, beproefden wy dezelve met den Eudiometer van *Fontana*, ze vergelykende met ongeëlectrizeerde lucht van dezelfde bereiding: dan wy konden niet bemerken, dat de electrische straal haar eenig phlogiston had meëgedeeld.

Wy stelden vervolgens van deeze lucht op kalkwater, en daar na op een dun aftrekzel van lakmoes, om te beproeven, of er ook eenig zuur van deeze lucht by den doorgang der electrische stof wierd losgemaakt; doch na dat de straal door beiden geduurende 15 minuten gegaan was, konden wy geen precipitatie in het kalkwater, noch geene kleurenverandering in het aftrekzel van lakmoes bespeuren: waar uit blykt, dat er by deeze beproevingen der gedephlogisteerde lucht of in het geheel zuur, of althans te weinig zuur is losgemaakt, om in het kalk-

de chaux une précipitation, ou dans l'infusion de tournesol un changement de couleur.

Nous essayâmes de nouveau l'air, dont nous nous étions servis pour ces expériences, avec l'Eudiomètre: mais nous ne pûmes pas plus remarquer, qu'il avoit reçu du phlogiston, que dans l'expérience précédent.

En transvasant cet air nous remarquâmes, qu'il avoit pris une odeur très forte, qui nous parut très clairement être l'odeur de la matière électrique, mais qu'elle étoit beaucoup plus forte, que celle que nous avions sentie auparavant.

II. Air nitreux.

Nous placâmes de cet air, que nous avions obtenu en dissolvant du cuivre par l'esprit de salpêtre, sur du mercure un volume, qui avoit 3 pouces de hauteur dans le verre. Celui-ci étoit diminué jusqu'à $1\frac{1}{2}$ pouces, après que le rayon y eut passé pendant 15 minutes, et pendant les 5 minutes suivantes jusqu'à $1\frac{3}{8}$ pouces. Le rayon passant ensuite encore 10 minutes par cet air, il ne diminua pas d'avantage. Nous répétâmes cet expérience avec le même volume de 3 pouces de cet air, qui diminua de même jusqu'à $1\frac{3}{8}$ de pouces. Nous mêmes ensuite ensemble les restes de ces deux expériences dans le même verre, afin de faire passer un plus long rayon par cet air diminué, qui faisoit alors une colonne de $2\frac{3}{4}$ de pouces; cependant il ne souffrit plus aucune diminution, quoique nous y eussions fait passer un rayon pendant une demi-heure.

Nous

water precipitatie, of in het aftreksel van lakmoes verandering van kleur te weeg te brengen.

Wy beproefden weder de lucht tot de twee laatste proefneemingen gebezigd met den Eudiometer: dan wy konden nu even min als by de voorgaande beproeving bemerken, dat zy phlogiston had aangenomen.

By het overtappen van deeze lucht bemerkten wy, dat zy eene zeer sterke reuk had aangenomen, die ons zeer duidlyk voorkwam de eigenaartige reuk der electrische stof te zyn, doch dezelve was veel sterker, dan wy ze ooit voorheen geroken hadden.

II. Salpeter- lucht.

Van deeze lucht, die wy uit de ontbinding van koper door salpeter- geest verkreegen hadden, plaatsten wy op quik eene hoeveelheid, die 3 duimen hoog in het glaasje stond. Deeze was, na dat er de straal 15 minuten was doorgestaan, verminderd tot $1\frac{1}{2}$ duimen, en in de volgende 5 minuten tot $1\frac{3}{8}$ duimen. De straal vervolgens noch 10 minuten door deeze lucht doorgaande, verminderde dezelve niet verder. Wy herhaalden deeze proefneeming met dezelfde hoeveelheid van 3 duimen van deeze lucht, dewelke hier by insgelyks tot $1\frac{3}{8}$ duimen verminderde. Wy deeden vervolgens het overschot van deeze beide beproevingen in hetzelfde glaasje by elkander, ten einde eene langere straal door deeze verminderde lucht te doen doorgaan, dewelke nu een colom maakte van $2\frac{3}{4}$ duimen; doch dezelve onderging niet verder eenige vermindering, schoon wy er de straal geduurende een half uur lieten doorgaan.

Wy

ozon

NO₂

stikstofzuur

Nous mêlâmes alors cet air nitreux électrisé avec l'air de l'atmosphère par le moyen de l'Eudiomètre de Mr. Fontana: ce mélange ne prit rien de la couleur rougeâtre, qui provient toujours du mélange de l'air nitreux avec l'air de l'atmosphère; l'air nitreux ne diminua pas comme à l'ordinaire, ni ne produisit la moindre diminution de l'air de l'atmosphère. Nous l'essayâmes ensuite en y introduisant une bougie, d'où il nous parut d'être de l'air phlogistique. Il avoit aussi perdu entièrement l'odeur de l'air nitreux.

Pendant la diminution de cet air par le passage du rayon électrique il se forma une poudre d'un jaune blanchâtre, qui formoit de petites mottes à la surface du mercure.

L'air étant transvasé nous examinâmes cette poudre, qui étoit resté dans le verre, en l'échauffant sur un morceau de verre par le moyen d'un charbon ardent, et nous la vîmes par là se changer en précipité rouge: d'où il paroît, que cette poudre rouge n'étoit autre chose, que du mercure dissout par l'acide nitreux.

III. Air inflammable par la dissolution du fer.

A l'égard de cet air, que nous avions obtenu en dissolvant du fer par l'acide vitriolique étendu, notre dessein étoit principalement d'essayer, si une partie de son acide se précipiteroit, en y faisant passer un rayon électrique, afin de pouvoir démontrer par là l'existence de l'acide dans cet air, qui est encore considéré par quelques

Wy vermengden nu deeze geëlectrizeerde falpeter-lucht door den Eudiometer van *Fontana* met de dampkrings-lucht: dit mengzel nam niets van de roodachtige kleur aan, welke er altoos by de vermenging van falpeter-lucht met de dampkrings-lucht ontstaat; de falpeter-lucht onderging hier by niets van haare gewoone vermindering, en bracht ook geene vermindering in de dampkrings-lucht te weeg. Wy beproefden dezelve vervolgens door er eene brandende kaars in te stellen, waar by het ons bleek, dat zy gephlogisteerde lucht was. Zy had ook de reuk van de falpeter-lucht geheel verloren.

Geduurende de vermindering deezer lucht by den doorgang van den electrischen straal wierd er een geelachtig wit poeder geboren, het geen zich aan de oppervlakte der quik tot kluitjes zette. De lucht overgetapt hebbende onderzochten wy dit poeder, het geen in het glaasje gebleven was, hetzelfde op een stuk glas op een kool vuur heet maakende, en zagen hetzelfde hier door in roode precipitaat veranderen; waar uit het derhalven bleek, dat dit geelachtige poeder niets anders was, dan quikzilver door falpeter-zuur ontbonden.

III. *Ontylambaare lucht uit de ontbinding van yzer.*

Omtrent deeze lucht, die wy door verdund vitrioolzuur uit het yzer verkregen hadden, was ons oogmerk voornaamelyk te beproeven, of zy door den electrischen straal er te laten doorgaan een gedeelte van haar zuur zoude los laten, ten einde hier door de aanwezigheid van zuur in deeze lucht te kun-

Q

nen

waterstofgas

ques Physiciens comme une chose douteuse. L'expérience précédente de l'air nitreux nous en donna l'idée, puisqu'il nous apprit, que le passage du rayon électrique par cet air en précipitoit l'acide. Dans ce dessein nous posâmes l'air inflammable sur du mercure, en y faisant passer un rayon pendant 15 minutes, et nous secouâmes ensuite cet air avec une infusion de tournesol, qui en devint un peu rougeâtre. Nous répétâmes cet expérience avec le même résultat. Il paroît donc, que par le passage du rayon électrique par cet air, il s'en précipite un peu d'acide, et que la couleur de l'infusion de tournesol fut changée par là, comme on voit toujours que la couleur bleue des plantes se change ainsi, quand on y mêle un acide.

A l'égard du rayon électrique, qui passoit par cet air, nous observâmes, qu'il étoit beaucoup plus rouge, et qu'il s'étendoit de tous côtés par une foible lumière bleue: ainsi que le rayon dans cet air étoit au moins quatre fois aussi large, que dans l'air de l'atmosphère.

IV. Air inflammable de l'esprit de vin mêlé avec de l'huile de vitriol.

Lorsque le rayon eut passé pendant 15 minutes par cet air, que nous avions placé sur du mercure, il remplit à-peu-près trois fois autant d'étendue qu'auparavant. Pendant les 15 minutes suivantes son étendue ne souffrit par le passage du rayon aucun changement.

Une

nen befliszen, dewelke door zommigen noch in twyffel getrokken wordt. De beproeving van de falpeter - lucht gaf ons hier toe aanleiding, terwyl dezelve ons geleerd had, dat de doorgang van den electrischen ftraal door deeze lucht derzelve zuur losmaakt. Met dat inzicht ftelden wy de ontvlambaare lucht op quik, lieten er de ftraal 15 minuten doorgaan, en fchudden veyvolgens deeze lucht met een dun aftrekzel van lakmoes, het geen hier van eenigzints rooder van kleur wierd. Wy herhaalden deeze proefneeming met denzelfden uitflag. Hier uit bleek het derhalven, dat er by den doorgang van den electrischen ftraal door deeze lucht eenig zuur uit de zelve wierd losgemaakt, door het welk de kleur van het aftrekzel van de lakmoes veranderde, zo als men de blaauwe kleur uit de planten doorgaans ziet veranderen, wanneer er eenig zuur wordt bygevoegd.

Ten opzichte van de electrische ftraalen, welke door deeze lucht gingen, namen wy waar, dat dezelve veel rooder waren, en dat zy zich zydelings met een flauw blauwagtig licht uitbreidden: zo dat de ftraal in deeze lucht ten minften viermaal zo breed ware dan in de dampkrings - lucht.

IV. *Ontvlambaare lucht uit wyngceest met vitrioololie vermengd.*

Toen de ftraal 15 minuten door deeze lucht, die wy op quik gefield hadden, gegaan was, befloeg zy omtrent driemaal zo veel plaats als voorheen. In de volgende 15 minuten onderging haare uitgebreidheid by den doorgang van den ftraal geene verandering.

*Anderszinsstoffen met
alkylen ammoniakgas*

Une partie de cet air électrisé étant allumé, et comparé avec de l'autre air non électrisé de la même préparation, parut beaucoup moins inflammable que celui-ci; brûlant, comme il nous parut, à-peu-près de la même manière, que l'air inflammable d'une solution de fer. Nous tâchâmes alors d'essayer exactement l'inflammabilité de cet air électrisé par un Eudiomètre suivant l'invention de Mr. Volta. Pour cette fin nous essayâmes premièrement l'air de cette préparation, qui n'étoit pas électrisé, afin de le comparer après avec l'air non électrisé: mais cet air ne s'alluma qu'après qu'on y eut joint huit mesures d'air commun, et la machine se cassa au moment de l'inflammation.

V. Air fixé.

Nous remplîmes de cet air, que nous avions produit comme à l'ordinaire de la craie par le moyen de l'acide vitriolique, le verre cylindrique à la hauteur de $2\frac{3}{8}$ pouces, et le posâmes sur du mercure. Après que le rayon eût passé pendant 15 minutes par cet air, il s'étoit accru jusqu'à $2\frac{2}{16}$ de pouces. Pendant les 15 minutes suivantes sa quantité ne souffrit aucun changement. Nous posâmes cet air électrisé sur l'eau, et en même tems le même volume d'air non électrisé de la même préparation. Nous trouvâmes deux heures après, qu'il s'étoit à-peine absorbé $\frac{1}{5}$ de l'air électrisé. Deux jours après il s'en trouvoit à peine $\frac{1}{10}$, mais il restoit encore $\frac{2}{3}$ de l'air électrisé.

VI. Air

Een gedeelte deezer geëlectrizeerde lucht aangestoken, en met andere ongeëlectrizeerde lucht van dezelfde bereiding vergeleken, scheen zy veel minder brandbaar dan deeze; brandende toen, zo als het ons toefcheen, ten naastenby op dezelfde wyze als de ontvlambaare lucht uit yzer. Wy trachtten toen de ontvlambaarheid van deeze geëlectrizeerde lucht nauwkeuriger, door eenen Eudiometer naar de vinding van *Volta*, te beproeven. Ten dien einde beproefden wy eerst de lucht van deeze bereiding, welke niet geëlectrizeerd was, om hier mee vervolgens de geëlectrizeerde lucht te vergelyken: dan deeze lucht wierd niet aangestoken, voor dat er acht maaten gewoone lucht waren bygevoegd, en deeze aansteeking brak het werktuig.

V. *Vaste lucht.*

Deeze lucht, die wy op de gewoone wyze uit kryt door vitriool-zuur verkregen hadden, stelden wy ter hoogte van $2\frac{3}{8}$ duim op quik. Na dat de straal 15 minuten door deeze lucht gegaan was, was dezelve vermeerderd tot $2\frac{9}{16}$ duim. In de volgende 15 minuten onderging haare hoeveelheid geene verandering. Wy stelden nu deeze geëlectrizeerde lucht, nevens eene gelyke hoeveelheid ongeëlectrizeerde lucht van dezelfde bereiding, op water. Na twee uren bevonden wy, dat van de geëlectrizeerde lucht slegts een $\frac{1}{3}$ was opgeslorpt. Na twee dagen was er van de ongeëlectrizeerde lucht slegts $\frac{1}{6}$, doch van de geëlectrizeerde was $\frac{2}{3}$ overgebleven.

CO₂

Koolzuur

VI. Air d'acide vitriolique.

Le rayon ayant passé par $2\frac{7}{8}$ pouces de cet air, que nous avions reçu de l'huile de vitriol avec du charbon de bois, l'air étoit diminué jusqu'à $2\frac{5}{8}$ de pouces.

Il se forma dès le commencement de cet essai des taches noires à la surface intérieure du verre, mais seulement à l'endroit, où le rayon en passant sur le mercure touchoit le verre.

Cet air électrisé étant placé sur l'eau, il s'en absorba à peine un huitième. L'ayant examiné avec une bougie allumée elle s'éteignit. Il avoit très peu conservé de son odeur vitriolique.

VII. Air d'acide marin.

Cet air, que nous avions reçu du sel marin mêlé avec de l'huile de vitriol, nous parut au commencement de l'expérience résister au rayon électrique plus qu'un de ceux, que nous avions essayé auparavant: car le rayon ne passa, qu'après que nous eûmes diminué sa quantité jusqu'à $2\frac{1}{4}$ de pouces. Après que le rayon y eut passé pendant 5 minutes, cet air étoit diminué de $\frac{1}{8}$ pouce, et cependant le rayon ne voulut pas y passer d'avantage. Nous diminuâmes ensuite cet air jusqu'à $1\frac{5}{8}$ pouces, et nous y laissâmes encore passer le rayon pendant 25 minutes: mais sa quantité n'en souffrit pas la moindre diminution. Cet air étant placé sur l'eau fût aussi promptement absorbé, que l'air de la même préparation, qui n'étoit pas électrisé.

VIII. Air

VI. *Vitriool - zuur - lucht.*

De straal door $2\frac{7}{8}$ duimen van deeze lucht gegaan zynde, dewelke wy uit vitriool-olie met houtskool verkregen hadden, was dezelve verminderd tot $2\frac{5}{8}$ duimen.

Er ontstonden van het begin dier beproeving zwarte plekken aan de binnenzyde van het glas, doch alleenlyk ter plaatze daar de straal op de quik vallende het glas raakte.

Deeze geëlectrizeerde lucht op water gesteld zynde wierd hier van slegts een achtste opgeslorpt. Met een brandende kaars onderzocht zynde ging er dezelve in uit. Van haaren vitriool - zuuren reuk had zy slegts een klein gedeelte behouden.

VII. *Zee - zuur - lucht.*

Deeze lucht, welke wy verkregen hadden uit zee-zout met vitriool-olie vermengd, bleek ons by de eerste beproeving minder te leiden, dan een der voorheen beproefden: want de straal ging er niet door, voor dat wy derzelve hoeveelheid tot $2\frac{1}{4}$ duimen verminderd hadden. Na dat de straal er 5 minuten was doorgestaan, was deeze lucht $\frac{1}{8}$ duim verminderd, en echter wilde de straal er nu niet langer doorgaan. Wy verminderden vervolgens deeze lucht tot $1\frac{5}{8}$ duimen, en lieten er de straal noch 25 minuten doorgaan; doch haare hoeveelheid onderging hier by niet de minste verandering. Wy stelden vervolgens deeze lucht op water, en namen waar, dat zy even geredelyk wierd opgeslorpt, als lucht van dezelfde bereiding, welke niet geëlectrizeerd was.

VIII. *Lucht*SO₂zuurlyk zuur gas
zuurlyk zuur gas

Zoutzuur gas

VIII. Air de spath de Derbyshire.

Après que le rayon eut passé pendant 15 minutes par cet air, il parut n'avoir souffert aucune diminution. Aussi tôt que cet air électrisé fut posé sur l'eau, il s'absorba entièrement, et aussi promptement que de l'air non électrisé de la même préparation.

IX. Air alcalin.

Nous avons reçu cet air de l'esprit de sel ammoniac par le moyen de la chaleur. Après que le rayon eut passé par $2\frac{1}{8}$ pouces de cet air, l'air s'accrut jusqu'à $4\frac{1}{4}$ de pouces. Pendant les 4 minutes suivantes il diminua $\frac{1}{4}$ de pouce. Cependant sa quantité ne souffrit après aucun changement, quoique nous y fîmes encore passer le rayon pendant 18 minutes. Ayant ensuite essayé cet air électrisé nous trouvâmes, 1) qu'il ne pouvoit pas être absorbé: car en le plaçant sur l'eau il ne s'en absorba pas; 2) qu'il s'allumoit avec une explosion, comme l'air inflammable de fer mêlée avec beaucoup d'air de l'atmosphère.

X. Air de l'atmosphère.

Enfin nous essayâmes de la même manière l'air commun. Nous le placâmes premièrement sur une infusion de tournesol, à la hauteur de deux pouces, et nous fîmes passer par cet air pendant 30 minutes le rayon électrique; sa quantité diminua par là de $\frac{1}{32}$. La couleur bleue de cette infusion devint par là un peu rougeâtre; quoique ce changement de couleur fut très petit. Ensuite

nous

VIII. *Lucht uit spaath van Derbyshire.*

Na dat de straal 15 minuten door deze lucht gegaan was, had zy geene vermindering ondergaan; doch zo dra zy op water gesteld was, wierd zy even spoedig en volkomen opgeslorpt, als ongeëlectrizeerde lucht van dezelfde bereiding.

IX. *Loog-lucht.*

Dezelve hadden wy uit den geest van ammoniac-zout door hitte voortgebracht. Na dat de straal door $2\frac{7}{8}$ duimen van deze lucht gegaan was, was dezelve vermeerderd tot $4\frac{1}{4}$ duimen. In de volgende 4 minuten verminderde zy $\frac{1}{4}$ duim; doch daarna onderging haare hoeveelheid niet de minste verandering, schoon wy er de straal noch 18 minuten lieten doorgaan. Deze geëlectrizeerde lucht vervolgens beproevende bevonden wy, 1) dat zy al haare opslorpbearheid verloren had: want op water gesteld zynde wierd er niets van opgeslorpt; 2) dat zy ontvlamde met eenen slag, even als ontvlambaare lucht uit yzer, die met veel dampkrings-lucht vermengd is.

X. *Dampkrings-lucht.*

Eindelyk beproefden wy op gelyke wyze de gewoone lucht. Wy stelden dezelve eerst op een aftrekzel van lakmoes, ter hoogte van twee duimen, en lieten de electriche straal er 30 minuten doorgaan; de hoeveelheid der lucht verminderde hier door $\frac{1}{32}$. De blauwe kleur van dit aftrekzel wierd hier door eenigzints roodachtig, hoewel deze kleurs-verandering zeer gering was. Vervolgens lieten wy den 27 Mey door de gewoone lucht, ter

R

hoog-

fluorwaterstofgas

ammoniakgas

nous fîmes passer le 27 May par l'air commun placé à la hauteur de 3 pouces sur de l'eau de pluie pendant 30 minutes, et nous essayâmes cet air électrisé avec l'Eudiomètre de Mr. Fontana, et trouvâmes, que 2 mesures de cet air électrisé étant mêlées avec trois mesures d'air nitreux, la diminution de ce mélange fut de $\frac{142}{500}$: mais que la diminution de l'air de l'atmosphère non électrisé, que nous prîmes en même tems, et que nous essayâmes de la même manière, fut de $\frac{175}{500}$. En répétant cet expérience le 31 May de la même manière, la diminution de l'air électrisé fut de $\frac{152}{500}$ et de l'air non électrisé de $\frac{124}{500}$. En le répétant le 4 Juin pour la troisième fois, la diminution de l'air électrisé fut de $\frac{149}{500}$, et de l'air non électrisé de $\frac{178}{500}$. Or comme l'air de l'atmosphère et l'air nitreux étant mêlés ensemble, souffrent d'autant moins de diminution, que le premier contient plus de phlogiston, il paroît donc; que l'air de l'atmosphère a reçu du phlogiston dans tous ces expériences.

Je dois apreset me borner au simple narré des résultats des expériences; que je viens de donner, puisque le but de cet écrit ne permet pas de m'étendre d'avantage, et de faire voir combien ces expériences s'accordent avec ceux qui ont été faits par d'autres physiciens, ou combien ils les contredisent; combien ils approuvent les systèmes, qu'on a proposés sur les airs, ou les refutent; ou de faire voir

hoogte van 3 duimen op regenwater gesteld, de straal gaan gedurende 30 minuten, onderzochten deeze geëlectrizeerde lucht met den Eudiometer van *Mr. Fontana*, en bevonden, dat 2 maaten van deeze geëlectrizeerde lucht met 3 maaten salpeterlucht vermengd zynde, de vermindering van dit mengzel was $\frac{142}{500}$, doch dat de vermindering der ongeëlectrizeerde dampkrings-lucht ter zelve tyd genomen, en met dezelfde salpeter-lucht op dezelfde wyze beproefd, was $\frac{175}{500}$. Deeze proefneeming den 31 Mey op dezelfde wyze herhaalende, was de vermindering der geëlectrizeerde lucht $\frac{150}{500}$, en die der ongeëlectrizeerde lucht $\frac{194}{500}$. Dezelfde proefneeming den 4 Juny voor de derdemaal in 't werk stellende, was de vermindering der geëlectrizeerde lucht $\frac{140}{500}$, en die der ongeëlectrizeerde lucht $\frac{178}{500}$. Dewyl nu de dampkringslucht en de salpeter-lucht met elkander vermengd wordende zo veel te minder vermindering ondergaan, naar maate de eerste meerder phlogiston bevat, zo blykt het, dat de dampkrings-lucht by alle deeze beproevingen cenig phlogiston aangenomen heeft.

Ik moet my thans bepaalen by de eenvoudige opgaaft van den uitflag deezer proefneemingen, welken ik nu gegeven heb, terwyl de aart van dit geschrift niet toelaat, dat ik hier thans verder uitweide en aantoon, in hoe verre deeze proefneemingen met die door anderen genomen; overeenstemmen, of dezelfde tegenspreken; in hoe verre zy de thans op den baan gebrachte stelsels omtrent deeze luchten

ce qu'on peut déduire de ces expériences sur la nature ou la composition des différentes espèces d'air. Si ces expériences peuvent donner occasion à d'autres physiciens, qui cherchent actuellement d'étendre cette branche si intéressante de la physique des différentes espèces d'air, de pénétrer plus profondément dans la nature de ces fluides élastiques, nous aurons alors atteint le but principal, pour le quel nous nous sommes donnés la peine de faire ces expériences.

Pour ce qui concerne nos expériences à l'égard de l'air déphlogistiqué et de celui de l'atmosphère, je voudrois, (comme cette matière appartient à mon sujet) en déduire, ce qu'ils nous apprennent sur la nature de la matière électrique; mais puisque ces expériences ont quelque rapport avec celles, qui ont été faites avec les batteries, et comme j'en rendrai compte dans la troisième partie, il sera plus convenable d'en traiter alors.

staaven of wederleggen, of wat er uit deeze proefneemingen omtrent den aart of de bestanddeelen der verschillende soorten van luchten is afteleiden. Indien deeze proefneemingen aan anderen, die thans opzettelyk deezen veel beloovenden tak der natuurkennis van de verschillende soorten van luchten trachten uittebreiden, gelegenheid mogen geeven, om hier uit den aart deezer veerkrachtige vloeistoffen wat nader in te zien, dan zullen wy het voornaame oogmerk bereikt hebben, waar toe wy ons deeze langwylige beproevingen getroost hebben.

Wat aangaat echter onze ondervindingen omtrent de gedephlogisteerde en de dampkrings-lucht: hier uit zoude ik, terwyl zulks tot myn tegenwoordig onderwerp behoort, thans trachten afteleiden, wat zy ons omtrent den aart der electrische stof leeren; dan daar deeze ondervindingen tot andere proefneemingen met electrische batteryen in het werk gesteld betrekking hebben, en daar ik hier van in de derde afdeeling verslag zal doen, zo zal het gevoeglyker zyn, dit stuk daarna te verhandelen.

 CHAPITRE TROISIEME.

Expériences sur les effets de la foudre, qui démontrent en même tems, que les rayons électriques s'élancent aussi promptement dans de certains cas sur des pointes aigues, que sur des boules.

*A*près que j'eus vu, que les rayons électriques du conducteur positif de cette machine s'étendoient jusqu'à la longueur de six pieds, en passant sur une planche bronzée, et qu'ils formoient, comme je les ai décrits auparavant (a), des rayons, qui ne différoient qu'en grandeur de ceux de la foudre, l'idée me vint, que ces rayons de la foudre artificielle seroient particulièrement propres à imiter les effets de la foudre, et à montrer, comment on peut s'en préserver soi même et ses possessions. La manière ordinaire

(a) Pag. 32.

 DERDE HOOFDSTUK.

*Proefneemingen omtrent de uitwerkzelen der
Blixemstraalen, welke teffens aantoonen, dat
de electrische straalen in zommige ge-
vallen even geredelyk op scherpe
punten, dan op bollen afgaan.*

Na dat ik gezien had, dat de electrische straalen uit den positiven conductor van dit werktuig over eene met brons bestrooide plank ter langte van zes voeten affloegen, en dat dezelve, gelyk ik te voren beschreeven heb, (a) zeer eigenaartige blixemstraalen van die langte vormden, zo viel het my in, dat deeze zo eigenaartige blixemstraalen byzonderlyk geschikt zouden zyn ter nabootzing van de uitwerkzelen van den blixem, en ter aanwyzing, hoe men zich en zyne bezittingen tegens denzelven kan beveiligen. De gewoone wyze van zodanige proefnee-
min-

(a) Bladzyde 33.

naire de faire de semblables expériences, est certainement moins démonstrative, puisqu'on se sert ordinairement de verre armé, dont la décharge n'a pas pour des personnes moins instruites un rapport si apparent avec la foudre: au contraire ces rayons ont un rapport si juste avec elle, qu'ils sont reconnus par un chacun pour des rayons de la foudre. Ceci me détermina d'essayer, quelle seroit la meilleure manière d'imiter par ces rayons artificiels l'effet des rayons de la foudre naturelle. Ces expériences me parurent de pouvoir être d'une autant plus grande utilité, puisque j'esperois que ceux, qui n'avoient point de connoissances de l'électricité pourroient être par là mieux instruits des causes des effets nuisibles de la foudre, et de l'utilité incontestable des conducteurs, et que je pourrois ainsi contribuer à rendre l'usage si utile des conducteurs plus commun, principalement dans ce pays.

Je me servi pour cette fin de la façade gravée sur la planche V (fig. 1.) Le long de cette façade il y a un conducteur interrompu a d, composé de quatre pièces de fil d'archal a b c d, dont les extrémités sont à une certaine distance les unes des autres, tellement qu'il y a entre elles les espaces e f g. En e, où les fils d'archal a et b sont éloignés d'un demi pouce l'un de l'autre, il y a une cavité ronde, qui sert à placer quelque matière combustible entre les fils d'archal a et b. En f, où les fils d'archal b et c sont éloignés l'un de l'autre de deux pouces,

mingen in het werk te stellen, is voorzeker minder overtuigend, terwyl men hier toe zich doorgaans van bekleed glas bedient, welks ontlading voor onkundigen geen oogenschynlyke overeenkomst met den blixem heeft: daar deeze stralen integendeel eene zo treffende overeenkomst met den blixem hebben, dat zy door elk voor blixemstralen erkend worden. Dit deed my besluiten om te beproeven, welke de beste wyze zoude zyn, om door deeze konstige blixemstralen de uitwerkzelen van den blixem natebootzen, en de genoegzaamheid der afleiders ter voorkoming van dezelve aantetoonen. Deeze beproeving schein my van te meer belang te kunnen zyn, terwyl ik hoopte hier mede min bedrevenen van de oorzaaken der schadelyke uitwerkzelen des blixems, en van het onbetwiftbaar nut der afleiders te beter te zullen kunnen overtuigen, en dus iets toe te brengen, om het zo nuttig gebruik der afleiders, voornaamlyk in ons land, algemeener te maaken.

Ten dien einde bediende ik my van den gevel op plaat V (fig. 1) afgebeeld. Langs denzelven loopt een afgebroken leider *a d*, bestaande uit vier stukken koperdraad *a b c d*, welker einden eenigen afstand van elkander hebben, zo dat er tusfchen dezelven de tusfchenruimten *e f g* overblyven. In *e*, waar de koperdraaden *a* en *b* een halven duim van elkander staan, is een rond gat, het geen dient om tusfchen de koperdraaden *a* en *b* eenige brandbaare stof te plaatzen. In *f*, waar de koperdraaden *b* en *c* twee duimen van elkander staan, past een houten

ces, il y a une petite fenêtre de bois, qui remplit cette cavité sans y être fixée. En ôtant cette petite fenêtre de bois, on voit les extrémités des deux fils d'archal h i éloignées l'une de l'autre de $1\frac{1}{2}$ pouces, qui touchent les deux pièces du conducteur b et c, comme on les voit dans la figure 5, qui représente une coupe de cette partie de la façade. En g, où les fils d'archal c et d sont éloignés l'un de l'autre de deux pouces, il y a une cavité quarrée, dans la quelle deux placques de verre sont tenues à leur place, par le moyen d'un cordon de soie, qui passe des deux côtés des placques par la façade. Quand on place à cette façade dans sa cavité e un peu de coton imbibé d'esprit de vin très pur, en f la petite fenêtre, et entre les placques de verre en g une bande d'or battu, et quand on pose ensuite cette façade tellement près de la partie inférieure de la planche décrite, que le rayon passe le long de cette planche sur le bouton o, ce rayon allume en passant de a sur b la matière combustible en e, abat en passant de b sur c la petite fenêtre, et en passant de c sur d par la bande d'or battu, qui se trouve entre les placques de verre en g, il la fond.

Comme tous les effets, qui arrivent aussi par le moyen de la foudre naturelle, sont produits ici par un rayon de la foudre artificielle, qui a un si grand rapport avec la foudre de l'atmosphère, cet expériment est donc plus convaincant pour des personnes moins instruites, que ceux
qu'on

venstertje , het geen deeze holte vult, zonder dat het er in klemt. Men ziet, dit venstertje wechgenomen zynde, de einden van twee koperdraaden *h* en *i*, $1\frac{1}{2}$ duim van elkander staande, welken gemeenschap hebben met de stukken van den afleider *b* en *c*, zo als men ziet in de vyfde figuur, die eene doorsnede van dat gedeelte van den gevel verbeeldt. In *g*, waar de koperdraaden *c* en *d* twee duimen van elkander staan, is een vierkant gat, waar in twee vlakke plaatjes glas paszen, die door een zyden koort, het geen ter weërzyde van de plaatjes door den gevel gaat, tegens den gevel worden aangebonden. Wanneer men dan aan deezen gevel in het gat *e* plaatst een weinig cottoen met zuiveren wyngest doortrokken, in *f* het venstertje, en tusfchen de glazen plaatjes in *g* een reepje goudblad, en men vervolgens den gevel zodanig aan het ondereind van de beschrevene plank stelt, dat de ftraal langs dezelve op den knop *o* afgaat, zo steekt deeze ftraal by zynen overgang van *a* op *b* de brandstof in *e* aan, by zynen overgang van *b* op *c* slaat hy het venstertje *f* uit, en van *c* tot *d* door het reepje goud gaande, het geen tusfchen de glazen plaatjes in *g* gelegd is, zo smelt hy dit metaal.

Daar nu alle deeze uitwerkzelen, die ook by den natuurlyken blixem gebeuren, hier worden voortgebracht door een konstigen blixemftraal, dewelke met eenen blixemftraal van den dampkring eene zo treffende gelykheid heeft, zo is dan deeze proefneeming voor min bedrevenen meer overtuigend,

qu'on a faits jusqu'apresent. Lorsqu'on pend ensuite une chaîne au sommet de la façade, qui conduit la matière, qui se transporte par chaque rayon, sur le bouton o, il n'arrive alors aucun de ces effets ci-dessus décrits. Cet experiment est donc pour chacun une preuve convaincante, qu'un rayon de la foudre ne produit pas des effets nuisibles sur un bâtiment pourvu d'un conducteur bien construit.

Pour faire tomber un semblable rayon de la foudre le long d'une surface bronzée, sur la façade décrite, je me suis servi après au-lieu de la planche, dont j'ai parlé, d'un tuyau de verre bronzé 1 m, pendant par un cordon de soie n au conducteur à cette hauteur, qu'il s'en élance chaque fois un rayon sur la boule o. Ce rayon s'élance donc en serpentant le long du tuyau de verre bronzé sur la façade, comme il est représenté sur la gravure de cet appareil.

Quand on pose au lieu du bouton k une pointe aigue sur le conducteur de cette façade, et qu'on place cette pointe à environ deux pouces desous l'extrémité inférieure du tuyau bronzé, on voit alors ce rayon de la foudre artificielle se décharger aussi promptement sur la pointe aigue, qu'auparavant sur le bouton k. Il paroît par là, que les pointes des conducteurs ne peuvent être regardées dans tous les cas, comme si elles avoient une moindre probabilité d'être frappées par la foudre. Cette expérience

nous

dan de geenen, welken men tot nu toe heeft in het werk gesteld. Wanneer men vervolgens van den top van den gevel een ketting laat hangen, die de stof, welke op den knop *o* by elken stiaal overgaat, afleidt, zo ziet men van alle de genoemde uitwerkzelen niets gebeuren. Dus is dan ook deeze proefneeming een voor elk zichtbaar bewys, dat een blixemstiaal geene schadelyke uitwerkzelen te weeg brengt op een gebouw, het welk van eenen wel ingerichten afleider voorzien is.

Om eenen zodanigen blixemstiaal langs eene gebronste oppervlakte op den beschreven gevel te doen vallen, heb ik naderhand in plaats van eene gebronste plank, gebruikt eene gebronste glazen buis *l m*, door eene zyden koord *n* aan den conductor op die hoogte hangende, dat er uit den conductor op den bol *o* telkens een stiaal afgaat. Deeze stiaal loopt dan slangswyze langs de gebronste glazen buis tot op den gevel, zo als in de afbeelding van deezen toestel vertoond wordt.

Wanneer men in plaats van den knop *k* een scherpe punt op den afleider van deezen gevel stelt, en men dit punt omtrent twee duimen beneden het onder-eind der gebronste buis plaatst, zo ziet men deeze konstige blixemstralen nu even geredelyk op het scherpe punt afflaan, als te vooren op den knop *k*. Hier uit blykt het, dat de spitzen der afleiders niet in alle gevallen kunnen aangemerkt worden, als minder kans hebbende van door den blixem getroffen te worden. Deeze ondervinding immers leert ons, dat

nous apprend, que lorsque le rayon ne se décharge pas immédiatement du corps électrisé sur le conducteur, mais lorsqu'il tombe premièrement sur un autre corps, qui le conduit, il est reçu de ce corps intermédiaire aussi promptement et à la même distance par une pointe, que par un bouton. Quand on essaye ensuite de la manière décrite la force de ces rayons, on observe, qu'ils produisent dans ces deux cas les mêmes effets. Ce qui arrive à l'égard de ces rayons de la foudre artificielle, arrivera certainement aussi quelque fois à l'égard des rayons de la foudre naturelle: lorsqu'un nuage non électrisé est poussé dessous un nuage électrisé, le nuage non électrisé peut donner occasion, aussi bien que le tuyau 1 m, que le nuage électrisé élance un rayon le long de ce nuage ou par lui sur un bâtiment, qui est dessous. Dans ce cas la foudre tombera aussi promptement et avec une force égale sur un conducteur, qui a une pointe à son extrémité, que s'il y avoit un bouton.

On voit donc par là, qu'on a poussé la chose trop loin, en considérant les pointes des conducteurs, comme des préservatifs universels, par le moyen des quels on prévient dans tous les cas, ou que la foudre ne tombe pas aussi souvent sur un bâtiment, ou que le rayon de la foudre ne soit pas si fort. L'expérience décrite nous apprend, que la pointe d'un conducteur a seulement cette puissance,

lors-

wanneer de straal niet onmiddelyk uit het geëlectrizeerde lichaam op den afleider afgaat, maar wanneer hy eerst op een ander lichaam valt, het welk denzelven voortleidt, hy als dan van dat tusfchen beiden geplaatfte lichaam even gereedlyk en op denzelfden afstand door een punt, als door een knop ontfangen wordt. Wanneer men vervolgens op de beschrevene wyze het vermogen van deeze konstige blixemstraalen beproeft, zo bevindt men, dat zy in beide gevallen even sterke uitwerkzelen te weeg brengen. Het geen by deeze konstige blixemstraalen gebeurt, zal ook zekerlyk nu en dan by de natuurlyke blixemstraalen voorvallen: wanneer naamlyk onder eene geëlectrizeerde wolk eene ongeëlectrizeerde wolk gedreven wordt, zo kan deeze ongeëlectrizeerde wolk, even als de buis *l m*, gelegenheid geeven, dat de geëlectrizeerde wolk een blixemstraal langs of door dezelve afgeeft op een onderstaand gebouw. In dit geval zal dan de blixem even gereedlyk, en met een gelyk vermogen, op eenen afleider vallen, het zy hy van boven een punt of een knop hebbe.

Men ziet derhalven hier uit, dat men te verre gegaan is in de spitzen der afleiders voor algemeene behoedmiddelen aantezien, door welken in alle gevallen of de kans, dat er eene blixemstraal op een gebouw valt, verminderd wordt, of dat de blixemstraal zelve verzwakt wordt. De beschrevene onderzinding leert ons, dat het spits van een afleider alleen dat vermogen heeft, wanneer eene geëlectrizeerde
wolk

lorsqu'un nuage électrisé tâche de se décharger immédiatement sur ce qui est pourvu d'un tel conducteur.

Je suis pourtant bien loin de penser, qu'on puisse mettre en doute par là, que les conducteurs ne fussent pas pour nous préserver nous mêmes et nos possessions de la foudre. Puisqu'un conducteur bien fait est capable, comme plusieurs observations le démontrent, de conduire parfaitement bien la foudre: de quel utilité seroit-il donc de diminuer par la pointe d'un tel conducteur la probabilité de la chute de la foudre sur lui même, ou de diminuer la force? Quel dommage (peut-on demander) seroit-il à attendre, quand même tous les rayons de la foudre d'un grand orage tomberoient sur le même bâtiment en cas que chaque rayon fut parfaitement conduit par un conducteur bien fait?

wolk zich onmiddelyk op iets, dat van eenen zodanigen afleider voorzien is, poogt te ontlasten.

Het is echter verre van daar, dat hier om de genoegzaamheid der afleiders, ter beveiliging van ons zelve en onze bezittingen, met eenige reden zoude kunnen in twyffel getrokken worden. Daar immers een wel ingerichte afleider het vermogen heeft, gelyk menigvuldige waarneemingen leeren, van de blixemstraalen volkomen afteleiden: van welke waarde is het dan toch, door het spits van eenen afleider den kans van het vallen van den blixem op den afleider, en de sterkte van den blixemslag, te verminderen? Wat schaade (kan men vragen) zoude er te wachten zyn, al vielen alle de blixemstraalen van eene zwaare donderbuy op een en het zelfde gebouw, indien elke blixemstraal door een welgestelden afleider volkomen wordt afgeleid?

VIER -

T

QUATRIEME CHAPITRE.

Differents phénomènes, lorsque le rayon de cette machine passe sur de certaines surfaces, ou par de certains corps.

On sait, que lorsque la décharge d'une bouteille de Leide ou d'une Batterie passe sur de la craie, elle laisse sur cette surface une trace phosphorique ou lumineuse, dont la lumière, qui est un peu rougeâtre, se fait voir très clairement pendant quelques secondes; et que lorsque la décharge passe sur un pain de sucre, elle produit pareillement une trace phosphorique, dont la lumière est cependant verdâtre. Ces phénomènes méritent, comme je pense, beaucoup d'attention, puisqu'ils m'ont paru de pouvoir donner lieu à la recherche de la nature de la matière électrique, ou de son rapport avec la lumière. Après que j'eus appris à connoître la force de cette machine, et que j'eus par là soupçonné, qu'un rayon du conducteur passant sur la surface de la craie laisseroit
de

VIERDE HOOFDSTUK.

Verskillende verschynzelen, wanneer de straal van deeze machine over zommige oppervlakten of door zommige lichaamen gaat.

Het is bekend, dat, wanneer de ontlaading van eene Leidsche fles of Battery gaat over kryt, zy over deszelfs oppervlakte eene lichtende streek, als van phosphorus nalaat, waar van het licht, het geen roodagtig is, zich geduurende eenige secunden zeer duidlyk vertoont; en dat, wanneer de ontlaading gaat over broodzuiker, zy insgelyks eene lichtende streek maakt, doch waar van het licht groenachtig is. Deeze verschynzelen verdienen na myn inzien veel opmerking, terwyl zy my zyn voorgekomen als de zodanigen, die ter naspooring van den aart der electriche stof of van haare betrekking tot de licht-stof eenige aanleiding zouden kunnen geeven. Na dat ik nu het vermogen van dit werktuig had leeren kennen, en hier uit vermoedde, dat een straal van den conductor over de oppervlakte van kryt gaande op

de même sur elle une trace lumineuse, comme la décharge ordinaire d'une bouteille, j'en fis l'expérience, et la réussite surpassa mon attente: car je reçus par là des rayons lumineux à la surface de la craie, qui étoient beaucoup plus longs et plus lumineux que ceux, que j'ai jamais pu acquérir par la décharge d'une bouteille.

Encouragé par ce succès, je pris la résolution d'essayer, si le rayon électrique produiroit de pareils rayons lumineux sur quelques corps, outre la craie et le sucre. La collection des Fossiles du museum de Teyler me procura l'occasion de l'essayer sur un grand nombre de différents corps. J'ai fait faire pour ces expériences, et pour d'autres de différentes natures, l'appareil qu'on voit gravé sur la planche V (fig. 3). Il est composé de deux boules a et b isolées sur les colonnes de verre c et d, qui peuvent être éloignées ou rapprochées l'une de l'autre par les vis e et f. La petite table g, isolée par le tuyau de verre i, est placée entre ces boules; elle repose sur l'appui de bois h, qui peut être élevé et abaissé dans le tuyau i, et fixé par la vis k à la hauteur, qu'on désire. On pose donc l'objet, sur le quel on veut faire passer le rayon, sur la petite table g à cette hauteur, qu'il soit au milieu entre les boules a et b; on fait avancer par les vis e et f les boules a et b aussi proche, qu'elles touchent ce qui est placé sur g, et on place ensuite tout l'appareil

en-

dezelve eene lichtende streek zoude nalaaten, even als de gewoone ontlading eener fles, zo nam ik hier de proef van, waar van de uitflag myne verwachting overtrof: want ik verkreeg hier door aan de oppervlakte van het kryt lichtende stralen, die veel langer en sterker lichtende waren, dan ik dezelve ooit by de ontlading eener fles had kunnen verkrygen.

Hier door aangemoedigd nam ik het besluit van te beproeven, op welke lichaamen, behalven het kryt en de zuiker, de electriche straal zodanige lichtende stralen veroorzaakte. De verzameling van *Fossilia* in Teyler's museum gaf my de gelegenheid van dit met een groot aantal verschillende lichaamen te onderzoeken. Tot deeze en andere proefneemingen van verschillenden aart heb ik laten vervaardigen den toestel, welken men ziet afgebeeld op plaat V (fig. 3.) Dezelve bestaat uit twee koperen bollen *a* en *b*, vrygesteld op de glazen colommen *c* en *d*, dewelken door de schroeven *e* en *f* van elkander kunnen verwyderd of nader by elkander gebracht worden. Tusschen deeze bollen staat het tafeltje *g*, insgelyks vrygesteld door den glazen buis *i*; hetzelfde rust op den houten styl *h*, welke in de glazen buis *i* kan open neêr geschooven, en met de schroef *k* op de vereischte hoogte vastgesteld worden. Men plaatst dan het geen, waar over men den straal wil laten gaan, op het tafeltje *g* op die hoogte, dat het midden tusschen de bollen *a* en *b* staat; men schroeft de bollen *a* en *b* zo ver aan, dat zy het geen op *g* geplaatst is raaken, en men stelt vervolgens den ge-

entre la boule i du premier conducteur, et le conducteur recevant, ainsi que les boules a et b sont éloignées de ces conducteurs de deux, trois, ou quatre pouces. Lorsque le rayon passe donc du premier conducteur sur le recevant, il passe aussi sur la surface ou par l'objet, qui est placé sur la petite table g. J'ai de cette manière observé sur les corps suivants les phénomènes, que je vais d'écrire.

Craie. On peut conduire sur sa surface le rayon de cette machine à la longueur de 10 ou 11 pouces. Il y fait des traces lumineuses en forme de zig-zac, qui se font voir sous une lumière rougeâtre, qui s'affoiblit peu-à-peu, cependant on la voit souvent au-delà d'une minute.

√ Pain de sucre. Quelques rayons laissoient après eux sur sa surface des traces phosphoriques, dont la lumière tiroit sur le verd. D'autres en abatoient de petits morceaux, qui étoient lumineux. Chaque rayon en abatoit beaucoup de particules, qui paroisoient quelque fois être enflammées: car il se formoit souvent à la surface du sucre, lorsque le rayon y passoit, une flamme rougeâtre, qui s'élevoit souvent à la hauteur d'environ deux pouces. Ce phénomène remarquable mérite d'être examiné de plus près, ce que j'espère de pouvoir faire par la suite.

Spath calcaire crySTALLISÉ. Parmi le grand nombre d'espèces de spath calcaire, par les quelles ou par dessus les quelles j'ai fait passer le rayon électrique, je n'en ai
trou-

heelen toestel tuschen den bol *i* des eersten conductor en den ontvangenden conductor, zo dat de bollen *a* en *b* twee, drie, of vier duimen van deeze conductors afstaan. Wanneer dan de straal van den eersten op den ontvangenden conductor overgaat, zo gaat hy over of door het geen op het tafeltje *g* geplaatst is. Op deeze wyze heb ik by de navolgende lichaamen de verschynzelen waargenomen, die ik nu beschryven zal.

Kryt. Hier over kan men den straal van dit werktuig ter langte van 10 of 11 duimen leiden. Hy maakt er kronkelende lichtende strecken op, die zich eerst onder een roodachtig licht vertoonen, welk licht trapswyze verflauwt, doch echter dikwyls langer dan een minut te zien is.

Broodzuiker. Zommige straalten lieten hier over verlichte strecken na, waar van het licht eenigzints groenachtig was. Anderen sloegen hier van kleine brokjes af, die lichtende waren. Door elken straal wierden er van de zuiker veele fyne deelen afgeslagen, en deeze scheenen zomtyds als het ware te ontvlammen: er ontstond althans aan de oppervlakte van de zuiker dikwyls by den overgang van den straal eene roodachtige vlam, welke meestyds omtrent twee duimen hoog rees. Dit zeer opmerklyke verschynzel verdient nader onderzocht te worden, waartoe ik hoop in het vervolg gelegenheid te hebben.

Gecrystallizeerde Kalkspaaht. Onder de menigvuldige soorten van kalkspaahten, waar door of waar over ik den electricchen straal heb laten gaan, heb ik slegts
een

trouvé qu'une espèce, qui soit devenue phosphorique par le rayon électrique. On la trouve dans les montagnes du Hartz, et elle consiste en cristaux plats sexangulaires, qui réunies ensemble forment de grandes masses de cristaux. Une telle masse de cristaux devient très phosphorique, lorsqu'un rayon électrique passe par elle ou par dessus elle. Il arrive souvent, que des morceaux remarquables en sont abatus, qui sont entièrement phosphoriques, et qui restent pendant quelque tems dans cet état. La couleur de cette lumière est un peu verdâtre.

Quartz grenu cristallisé de Fontainebleau. Celui-ci est l'unique espèce du grand nombre de quartz, que j'ai essayée sur laquelle la matière électrique laisse une trace lumineuse, comme sur le pain de sucre.

Le rayon passant par de certains corps, les éclaire au moment de son passage tout-à-fait. J'ai vu entre autres ceci le plus fort, lorsque je fis passer le rayon par un morceau de mine de fer blanche, qui avoit environ 6 pouces d'épaisseur, ou par un stalactit de la grotte d'Antiparos, qui avoit la longueur de 10 pouces.

Comme ces expériences ne peuvent être faites, que dans l'obscurité, et qu'on ne peut priver le muséum de la lumière, je n'ai pu continuer ces expériences pendant l'été avant la publication de cet écrit. Je me propose de les continuer l'hiver prochain, et de faire part dans la première suite de ce traité, ce qu'ils m'auront appris.

TROIS

een soort gevonden, welke door den electricfchen ftraal verlicht wordt. Dezelve wordt gevonden op den Haarts, en beftaat uit zeshoekige cryftal-plaatjes, die door elkander geweeven groote kristal-klompen vormen. Een zodanige kristal-klomp wordt, wanneer er de electricfche ftraal door of over gaat, zeer fterk verlicht; dikwyls worden er zeer aanmerkelyke brokken afgeflaagen, die geheel lichtende zyn, en eenigen tyd blyven lichten. De kleur van dit licht is eenigzints groenachtig.

Gecryftallizeerde zandige Quartz van Fontainebleau. Deeze is de eenigfte soort der groote menigte quartzen, welken ik beproefd heb, op welke de electricfche ftraal eene verlichte ftreek nalaat, even als op de broodzuiker.

De ftraal door zommige lichaaamen gaande verlicht dezelve op het oogenblik van zynen doorgang geheel en al. Dit heb ik onder anderen op het fterkft gezien, toen ik den ftraal liet gaan door een brok *ftaalsteen (minera ferri alba)*, het geen omtrent 6 duimen dik was, of door een *ftalactit uit het hol van Antiparos*, welke de langte had van 10 duimen.

Daar deeze proefneemingen niet anders dan in het duifter kunnen genomen worden, en het museum niet voor het licht te fluiten is, zo heb ik dezelve thans in den zomer niet wel voor de uitgaaf van dit ftuk verder kunnen vervolgen. Dit heb ik voorgenomen in den aanftaanden winter te doen, en het geen zy my mogen leeren, in het eerfte vervolg van dit ftuk mede te deelen.

TROISIEME PARTIE,

contenant

*des Expériences avec une grande Batterie,
chargée par le moyen de cette Machine.*

PREMIER CHAPITRE.

*Description de la construction de cette Batterie,
de sa charge et décharge, et de la
grande force de celle-ci.*

*Cette grande batterie est composée de neuf batteries,
dont chacune contient 15 bouteilles, qui sont semblables en
tout à la bouteille décrite à la page 69, et gravée sur la
planche V (fig. 4). Ces neuf batteries placées l'une à*

co-

DERDE AFDEELING,

bevattende

*Proefneemingen met eene groote Battery door
deezze Machine gelaaden.*

EERSTE HOOFDSTUK.

*Beschryving van het zamenstel deezzer Battery,
van haare laading en ontlaading, en
van derzelver groot vermogen.*

Deeze groote battery bestaat uit negen batte-
ryen, waar van elk 15 fleszen bevat, die in alles
overeenkoomen met de fles, op bladz. 69 beschreven,
en op plaat V (fig. 4) afgebeeld. Deze negen bat-

côté de l'autre, comme on les voit représentées sur la sixième planche, font ensemble une batterie composée de 135 bouteilles. La partie armée de chaque bouteille fait environ un pied quarré: ainsi toute la batterie a à-peu-près une surface armée de 130 pieds quarrés. Les côtés intérieurs de toutes les bouteilles de la batterie entière ont ensemble une communication, comme on peut le voir sur la planche, par des fils d'archal, qui ont environ $\frac{1}{4}$ de pouce d'épaisseur, et qui unissent les boutons de toutes les bouteilles les uns avec les autres. Les côtés extérieurs des bouteilles de chaque caisse ou batterie communiquent ensemble, puisqu'elles sont placées sur de minces plaques de plomb, qui garnissent les fonds de toutes les neuf caisses. Afin qu'en déchargeant l'entière batterie, la matière électrique puisse être facilement transportée vers les côtés de toutes les neuf batteries, qui la composent, leurs caisses sont premièrement pourvues aux côtés extérieurs de fils d'archal de $\frac{1}{4}$ pouce, qui sont bien unis avec les fonds de plomb. Lorsqu'on place ces caisses l'une à côté de l'autre, pour en faire la grande batterie, on les joint tellement les unes aux autres, que les extrémités de ces fils d'archal se touchent. Afin qu'ils se puissent mieux toucher, ils sont un peu plus longs que les côtés, aux quels ils sont attachés. Au côté antérieur de la batterie n. 2 on voit une bande de laiton, qui est bien unie avec les fils, qui sont fixés aux côtés de cette batterie;

terryen naast elkander geplaatst, zo als men op de zesde plaat ziet afgebeeld, maaken te zamen ééne battery, die uit 135 fleszen bestaat. Het bekleede gedeelte van elk deezer fleszen bedraagt ten naasten by een vierkanten voet: dus heeft de geheele battery eene bekleede oppervlakte van omtrent 130 vierkante voeten. De binnenzyden van alle de fleszen der geheele battery hebben met elkander gemeenschap, zo als in de afbeelding te zien is, door koperdraaden, die omtrent $\frac{1}{4}$ duim dik zyn, dewelken de knoppen van alle de fleszen met elkander vereenigen. De buitenzyde der fleszen van elke kas of battery hebben met elkander gemeenschap, terwyl zy op dunne looden platen staan, waar mede de bodems van alle de negen kaszen bekleed zyn. Ten einde nu de electriche stof by de ontlaading der geheele battery overgaande eenen gereeden wech zoude vinden na de buitenzyden der negen afzonderlyke batteryen, uit welken dezelve bestaat, zo zyn voor eerst derzelve kaszen ter zyden aan den buitenkant voorzien van dikke koperdraaden, die met de looden bodems wel vereenigd zyn. Wanneer men deeze kaszen tot het vormen der groote battery naast elkander plaatst, zo schuift men dezelve tegens elkander aan, zo dat de einden deezer koperdraaden elkander raaken, die, op dat zy elkander des te beter zouden raaken, iets langer dan de zydstukken zyn, waar aan zy vast zyn. Aan de voorzyde van de battery n^o 2. ziet men een koperen band, die met de draaden ter zyde van deeze

rie; cette bande touche en même tems les fils des côtés des batteries n^o. 1 et 3, et elle a ainsi communication avec les fils des côtés de toutes les batteries, qui se touchent de la manière décrite. D'ailleurs les armures de plomb des fonds des batteries communiquent ensemble pour le même but, quand elles sont jointes les unes aux autres, par des fils d'archal passant par des trous percés pour cette fin dans les côtés des caisses, qui sont placées l'une à côté de l'autre. Ces trous sont précisément percés à cette hauteur, que les fils d'archal, qui y passent, reposent sur les armures de plomb des fonds des caisses. Les armures des trois batteries de la première ligne sont unies de cette manière par 12 fils d'archal, avec ceux des trois batteries de la seconde ligne, et celles-ci sont de même unies par un pareil nombre de fils d'archal avec ceux des trois batteries de la dernière ligne. Les côtés extérieurs de toutes les bouteilles communiquent ainsi suffisamment ensemble, pour que la matière en se déchargeant trouve un chemin facile vers les côtés extérieurs de toutes les bouteilles; une chose que l'expérience nous a apprise être d'une grande conséquence, pour la décharge d'une si grande batterie, afin d'acquies par là la plus grande force. Au milieu de la bande de laiton du côté antérieur de la batterie n^o. 2 on voit un bouton, sur lequel on peut faire passer la matière électrique, en dé-

char-

battery loopende wel vereenigd is; dezze band raakt teffens de zydelingsche draaden der batteryen n^o 1 en 3, en heeft derhalven met de zydelingsche draaden van alle de batteryen, die elkander op de beschrevene wyze raaken, gemeenschap. Ten anderen worden tot hetzelfde oogmerk de looden bodems der batteryen, wanneer zy nevens elkander staan, met elkander vereenigd door koperdraaden, die door gaten, ten dien einde door de naast elkander staande zyftukken der kaszen geboord, gestoken worden; deeze gaten zyn juist op die hoogte geboord, dat de koperdraaden, die door dezelve gestoken worden, rusten op de looden bekleedzelen van de bodems der kaszen. Op deeze wyze zyn de gemelde bekleedzels der drie batteryen van de voorste rey vereenigd, door 12 koperdraaden, met die der drie batteryen van de middenste rey, en deeze looden bekleedzels zyn wederom, door een gelyk getal van koperdraaden, vereenigd met die der drie batteryen van de achterste rey. Dus hebben dan de buitenzyden van alle de fleszen eene genoegzaame gemeenschap met elkander, waar door de electriche stof by de ontlaading eenen gereeden wech vindt na alle de buitenzyden der fleszen; eene zaak, waar van de ondervinding ons nu geleerd heeft, dat het by de ontlaading van eene zo groote battery zeer op aankoomt, om hier van het grootste vermogen te verkrygen. In het midden van den koperen band aan de voorzyde der battery n^o 2. ziet men een knop, waar op men de electriche stof by de ontlaading der bat-

te-

chargeant la batterie. Il y a aussi un trou dans ce bouton, où, suivant que l'expérience l'exige, on peut fixer par une vis un crochet, une pincette, ou un autre appareil.

Quand on veut charger la batterie par le moyen de cette machine, on se sert seulement des deux bras du conducteur, et on unit la batterie avec eux par le moyen de deux tuyaux de laiton de $\frac{3}{4}$ de pouce de diamètre, qui s'ajustent dans des trous faits pour cet raison dessous ces bras, et reposent sur deux boutons au milieu de la batterie, comme on les voit gravés sur la sixième planche.

Je me suis servi pour cette batterie d'un nouvel électromètre fait par Mr. Cuthberfon. Mais comme il a été achevé trop tard, pour pouvoir en donner une gravure dans ce volume, je suis obligé d'en différer la description jusqu'au second volume.

Toute cette batterie se charge si parfaitement par cette machine, qu'elle se décharge d'elle même le long du bord non armé d'une des bouteilles, qui est dans chacune de quatre pouces de largeur. Quand on a bien séché cette batterie, ce qu'on peut faire promptement en l'exposant un peu de tems au soleil, elle se décharge alors, après qu'on a tourné les plateaux environ cent fois. La batterie ayant été placée le 14 Juin au soleil depuis 8 jusqu'à 8 $\frac{1}{2}$ heures, nous en fîmes usage peu-après, et trouvâmes, qu'elle se déchargeât la première et la seconde fois au centième tour, et la troisième fois au nonante sixième tour.

La

tery kan doen overgaan, in welken knop teffens een gat is, waar in naar den eifch der proefneemingen een haak, tangetje, of iets anders gefchroefd kan worden.

Wanneer men de battery wil laaden door dit werktuig, zo plaatft men hier by alleen de beide armen van den conductor, en men vereenigt de battery met dezelve, door twee koperen buizen van $\frac{3}{4}$ duim middelyn, dewelke paszen in gaten ten dien einde onder aan deeze armen gemaakt, en rustende op twee knoppen van de middenfte rey flesfen der battery, zo als men op de zesde plaat ziet afgebeeld.

By deeze battery heb ik my bediend van eenen nieuwen Electrometer door *Mr. Cuthbertson* vervaardigd; dan daar dezelve te laat voltooid is, om er by dit stuk eene afbeelding van te kunnen geeven, zo ben ik dus gehouden derzelve beschryving tot het tweede stuk uitteftellen.

Deeze geheele battery wordt door dit werktuig zo volkomen gelaaden, dat zy zich van zelve ontlast over den onbckleeden rand van één der fleszen, die aan allen 4 duimen breed is. Wanneer deeze battery wel gedroogd is, het geen gereedlyk geschiedt door dezelve een korten tyd in den zonneshyn te stellen, dan ontlast zy zich in omtrent honderd omgangen der fchyven. Den 14 Juny de battery s'morgens van 8 tot 8 $\frac{1}{2}$ uur in den zonneshyn gestaan hebbende, beproefden wy dezelve kort daar na, en bevonden, dat zy zich voor de eerste en tweedemaal by den honderdften, en voor de derdemaal by den zesennegentigften omgang der fchyven ontlastte.

La force de la décharge de cette batterie paroît par les phénomènes suivans.

1) Quand elle se décharge le long du bord d'une de ces bouteilles, elle fonde la surface du verre, par où elle passe, et produit par là des traces raboteuses sur le verre, qui ont plus d' $\frac{1}{4}$, et quelquefois $\frac{1}{2}$ pouce de largeur.

2) Nous avons fait passer la décharge entre les surfaces planes des deux pièces d'ivoire, dont on voit la coupe perpendiculaire sur la planche V (fig. 6) dans sa vraie grandeur. Il y avoit dans la pièce supérieure les deux fils a b et c d, dont les extrémités b et d avoient à la surface inférieure de cette pièce la distance d'un pouce; ce fut par ces fils, que nous fîmes passer la décharge. Elle devoit donc se frayer un chemin entre les deux planes d'ivoire. Nous avons placé sur la pièce supérieure d'ivoire un cylindre de bois, qui avoit 4 pouces de longueur, et nous posâmes dessus deux poids, chacun de 1 lb. Ces deux poids furent élevés par la décharge, autant que nous pûmes l'observer, à la hauteur d'environ quatre ou cinq pouces, et les deux pièces d'ivoire furent cassées en plusieurs morceaux et jetées de côtés et d'autres.

3) Nous avons fait passer la décharge de cette batterie par quatre cahiers de papier ordinaire à écrire, qui étoit bien loin d'être de l'espèce la plus mince. Chaque cahier contenoit 24 feuilles entières; il y avoit donc dans ces quatre cahiers 192 demi-feuilles. La batterie en se dé-

Het vermogen van de ontlaading deezer battery blykt uit de volgende verschynzelen.

1) Wanneer zy zich ontlaadt over den rand van één der fleszen, zo smelt zy de oppervlakte van het glas, waar over zy loopt; waar door het glas ruwe strecken verkrygt, die meer dan $\frac{1}{4}$ duim, en zomtyds $\frac{1}{2}$ duim breed zyn.

2) Wy hebben de ontlaading laten gaan tusfchen twee vlakke oppervlakten van twee stukken yvoor, waarvan men de rechtstandige doorsneede op plaat V (fig. 6) in haare waare grootte ziet afgebeeld. In het bovenstuk waren de twee koperdraaden *a b* en *c d*, welker einden *b* en *d* aan de onderleggende oppervlakte van dit stuk één duim afstand van elkander hadden; door deeze koperdraaden lieten wy de ontlaading gaan. Dezelve moest dan tusfchen de yvooren vlakken zich eenen wech baanen. Wy hadden op het bovenste stuk yvoor een houten cylinder gesteld, welke 4 duimen lang was, en deezen bezwaard met twee gewichten, elk van 1 lb. By de ontlaading wierden deeze beide gewichten ter hoogte van omtrent vier of vyf duimen, zo na wy dit zien konden, opgelicht, en de beide stukken yvoor wierden hier by in veele brokken geslaagen, die zich wyd en zyd verspreidden.

3) Wy hebben de ontlaading deezer battery laten gaan door vier boeken gewoon schryfpapier, het geen op verre na niet van het dunste soort was. Elk boek 24 vel en dus 48 bladen hebbende, zo waren er in deeze 4 boeken te zamen 192 bladen. Door

1 lb. 1 duim opzwaarf

déchargeant fit un trou à-travers ces 192 feuilles, qui avoit bien $\frac{1}{16}$ pouce de largeur.

4.) Nous avons ensuite essayé la force de la décharge de cette batterie, en la faisant passer par l'axe d'une pièce cylindrique de buis; ce cylindre avoit trois pouces de diamètre et trois pouces de hauteur. Il étoit tellement fait, que les fibres du bois se trouvoient dans la longueur du cylindre. On avoit fait des trous d'un pouce de profondeur dans les centres des bases de ce cylindre, pour y placer deux fils de laiton, par les quels la matière électrique étoit conduite, en faisant la décharge de la batterie par l'axe du cylindre, de manière qu'elle devoit percer le buis à la longueur d'un pouce en passant d'un fil d'archal à l'autre. Elle le fit avec une telle force, que le cylindre ci-dessus nommé fut par là fendu en deux pièces égales: des surfaces de neuf pouces quarrées furent ainsi séparées l'une de l'autre.

Désirant de savoir, quelle force la décharge avoit employé pour fendre ainsi cette pièce de buis en deux, nous avons donc essayé par le moyen des poids, combien on en avoit besoin pour fendre en deux dans la longueur des fibres une pièce de buis, qui avoit la largeur d'un pouce quarré. Nous trouvâmes, qu'on avoit besoin de 605 lb. Comme les surfaces des deux pièces du cylindre, qui ont été séparées par la décharge, sont de neuf pouces quarrés, il paroît donc que la matière électrique, qui

deezen floeg de battery by haare ontlaading een gat, het geen ruim $\frac{1}{10}$ duim dik was.

4) Wy beproefden vervolgens het vermogen der ontlaading deezer battery, door dezelve te laten gaan door den as van eenen palm-houten cylinder, die drie duimen middellyn had, en ruim drie duimen hoog was. Deeze cylinder was zodanig gemaakt, dat de draad van het hout in de langte van den cylinder lag. Aan zyne beide grondvlakten was hy geboord ter diepte van één duim, in welke gaten wy twee koperen pennen staken, door welken de electrische stof by de ontlaading der battery door den as van den cylinder geleid wierd, dewelke dus van het eene koperdraad tot het andere het palmhout ter langte van één duim moest doorbooren. Dit deed zy met zulk een vermogen, dat de gemelde cylinder hier door in twee gelyke stukken wierd geslaagen: dus waren de van elkander gescheurde vlakken negen vierkante duimen.

Verlangende te weten, hoe veel kracht de ontlaading ten naastenby had aangewend, om dit stuk palmhout dus van elkander te slaan, zo hebben wy door gewichten beproefd, hoe veel er vereischt wierd om een stuk palmhout van een vierkanten duim, in de langte van de draad van elkander te scheuren. Wy bevonden, dat hier toe nodig waren 615 lb . Daar nu de vlakke van het van een geslagen palmhout, ter plaatze daar het van een gescheurd is, negen vierkante duimen is, zo blykt het derhalven, dat de electrische stof, by de ontlaading der battery

door

a été conduite en déchargeant cette batterie par ce cylindre de buis, a employé une force pour le déchirer, qui est égale à 5535 lb.

5.) Nous avons ensuite essayé de faire passer la décharge par le milieu d'une pierre cubique de Namur de trois pouces, dans la quelle nous avons fait faire pour cette fin des trous de la même profondeur, que ceux du buis, mais la décharge ne passa, qu'après qu'on eût tellement approfondi les trous, qu'il n'y restoit plus qu'un demi pouce de distance entre les extrémités des fils d'archal. La décharge fit donc à-travers cette épaisseur de la pierre un trou, qui avoit une ligne de largeur. La pierre resta cependant entière.

6.) Enfin nous avons essayé, quelle longueur de fil de fer on pouvoit fondre par cette machine: nous avons premièrement pris pour cet expériment du fil de fer, qui a précisément l'épaisseur de ce fil, dont Mr. Nairne en a fondu 3 pieds 9 pouces par la décharge de 50 pieds quarrés de verre armé; c'est la plus grande longueur, qu'on a fondue (a) jusqu'apresent, autant que cela m'est connu. De cet assortiment de fil de fer, qu'on vend ici sous le n^o. 11 et qui a $\frac{1}{151}$ pouce de diamètre, nous en avons fondu la longueur de 15 pieds, et du fil de fer n^o. 16 qui a $\frac{1}{240}$ pouce de diamètre la longueur de 25 pieds.

(a) Philosoph. Transact. for 1774. Vol. LXIV. Part. 1. pag. 80.

door deezen palmhouten cylinder geleid, tot het van een slaan van denzelfven een kracht heeft moeten be-
steeden, die gelyk staat aan de zwaarte kracht van
5535 ℔.

5) Wy hebben vervolgens beproefd de ontlaading te laten gaan midden door een drie duims teerling (*cubus*) van blāuwe Namursche steen, in welken wy ten dien einde gaten hadden laten booren van dezelfde diepte als in het palmhout; dan de ontlaading ging er niet door, voor dat men deeze gaten zo veel dieper gemaakt had, dat er tusfchen de eindden van de draaden slegts een halven duim steen was overgebleven. Door deeze dikte van steen maakte de ontlaading een gat, het geen omtrent een lyn wyd was. De steen bleef echter hier by in zyn geheel.

6) Eindelyk hebben wy beproefd, welke eene langte yzerdraad door dit werktuig gesmolten kan worden. Hier toe hebben wy in de eerste plaats genomen yzerdraad, het geen juist dezelfde dikte heeft als de draad, welke *Mr. Nairne* door de ontlaading van 50 vierkante voeten bekleed glas ter langte van 3 voeten 9 duimen gesmolten heeft (a); zynde deeze de langste draad, welke men, zo ver ik weet, immer heeft gesmolten. Van dit soort van yzerdraad, het geen onder n^o. 11 verkocht wordt, en $\frac{1}{157}$ duim dik is, hebben wy gesmolten de langte van 15 voeten, en van het yzerdraad n^o. 16, het geen $\frac{1}{240}$ duim middelyn heeft, de langte van 25 voeten.

(a) Philosoph. Transact. for 1774 Vol. LXIV. Part. 1. pag. 80.

ontlaading door draad van
2700 kg zegt Boscchi
m.i. 1 pd = 2400 g, dus
= 2700 kg

CHAPITRE SECOND.

Expériences sur la communication et la destruction de la force Magnétique, par le moyen de la décharge de cette batterie.

Après que les expériences du grand Franklin, et ceux d'autres Physiciens après lui eurent fait voir, qu'on peut changer par des décharges électriques les poles d'aiguilles aimantées, tout comme l'expérience nous a appris, que cela arrive souvent par la foudre; et qu'on peut aussi communiquer aux aiguilles non magnétisées la vertu magnétique (a), quelques Physiciens en ont conclu, que la matière électrique a beaucoup d'influence sur la matière magnétique, et conséquemment qu'il doit y avoir une grande analogie entre eux.

Les résultats des expériences de Mr. Wilke semblent

(a) Franklin *Experiments and observations on Electricity*, London 1774. in 4to, pag. 90, 91.

 TWEEDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent het geeven, en vernietigen van Magneet-kracht door de ontlaading deezer battery:

Zederd de proefneemingen van den grooten *Franklin*, en na deezen die van anderen geleerd hadden, dat de poolen van magneet-naalden door de electrische ontlaading kunnen veranderd worden, even als de ondervinding geleerd heeft, dat zulks door den blixem dikwyls is te weeg gebracht, en dat men ook hier door aan naalden, die geen magneetkracht hebben, dezelve kan meedeelen (a), zo hebben zommigen hieruit afgeleid, dat de electrische stof eenen zeer grooten invloed op de magneet-stof heeft, en dat er derhalven tuschen de werkingen van deeze beide stoffen eenige overeenkomst moet plaats hebben.

De uitkomsten der proefneemingen door den Heer

Wil-

(a) *Franklin Experiments and observations on electricity.* London 1774. in 4to. pag. 90, 91.

blent particulièrement confirmer ce sentiment : puisqu'il s'ensuivroit, que l'aiguille acquiert constamment, et dans tous les cas, un pole austral à l'extrémité, par la quelle la matière électrique y entre, et un pole boréal à celle, par la quelle elle en sort (a); mais les expériences d'autres Physiciens sont très peu d'accord avec ceux-ci. Mr. d'Alibard dit avoir observé le contraire (b). Suivant les expériences les plus recens de Mr Beccaria, si l'on place une aiguille dans le méridien magnétique, et si l'on fait passer par elle la décharge électrique, c'est l'extrémité, qui est tournée vers le Nord, la quelle devient constamment le pole boréal, et l'autre, qui devient l'austral; et il est à cet égard entierement indifferant, par quelle des extrémités que la matière électrique entre. Il dit avoir observé la même chose dans des aiguilles posées perpendiculairement: car il a trouvé, que l'extrémité inférieure devient dans tous les cas le pole boréal, et la supérieure l'austral (c).

Comme ces expériences s'accordent si peu, j'ai cru qu'il valoit la peine d'examiner, si l'on pourroit décider ce point par le moyen de la plus grande force électrique que je

(a) J. C. Wilke abhandlung von erregung der magnetischen kraft durch die Electricität, in die abhandlungen der Schwedischen Academie, XXVIII B. bl. 306.
 (b) Dans ses notes sur les expériences de Mr. Franklin, Paris 1756 in 8vo, pag. 136 & suiv.
 (c) G. Beccaria a treatise upon Artificial Electricity, London 1776, pag. 729—734.

Wilke opgegeeven schynen dit gevoelen inzonderheid te bevestigen, terwyl volgens dezelve de naald bestendig in alle gevallen aan dat eind, waar de elektrische stof by de ontlaading ingaat, de zuidpool, en aan het andere eind, waar de stof uitgaat, de noordpool zoude aanneemen (a); dan de proefneemingen door anderen in het werk gesteld stemden hier mede zeer weinig overéén. *M. d'Alibard* zegt het tegendeel waargenomen te hebben (b). Volgens de latere proefneemingen van *Beccaria* wordt van een naald, die in den magnetischen meridiaan geplaatst is, en waar door men de elektrische ontlaading laat gaan, dat eind, het geen na het noorden geplaatst is, altoos de noordpool, en het andere eind de zuidpool; en het is ten deezen opzichte geheel onverschillig, of de elektrische stof aan het eene of aan het andere eind der naald ingaa. Hetzelve getuigt hy omtrent rechtstandig geplaatste naalden te hebben waargenomen, waar van hy bevond, dat het onder eind in alle gevallen de noordpool, en het boven eind de zuidpool wierd (c).

Terwyl de opgegeevene ondervindingen zo weinig met elkander overeenstemden, zo dacht my was het der moeite waardig te beproeven, of door de sterkere elektrische kracht, welke ik door den beschree-

(a) *J. C. Wilke* abhandlung van erregung der magnetischen kraft durch die Electricität, in die abhandlungen der Schwedischen Academie, XXVIII B. bl. 306.

(b) Dans ses notes sur les expériences de *Mr. Franklin*, Paris 1756 in 8vo, pag. 136 & suiv.

(c) *G. Beccaria* a treatise upon Artificial Electricity, London 1776, pag. 729 — 734.

je puis obtenir par l'appareil, que j'ai décrit. Mon ami le célèbre Mr. van Swinden, qui a depuis peu accepté la vocation de Professeur à l'Ecole illustre d'Amsterdam, s'étant donné en 1776 inutilement beaucoup de peine pour décider ce point par des forces électriques plus foibles, je l'ai prié de vouloir faire ces expériences conjointement avec moi. Ayant accepté cette invitation avec empressement, il s'est rendu ici le 7 de Juin pour commencer ces recherches. Je ne donnerai que le résultat de ces expériences: parceque l'exposition détaillée de tous ceux, que nous avons faits pendant deux jours, occuperait trop de place. Nous remarquerons seulement en général, que nous avons employé non-seulement des aiguilles faites de lames de ressort de montre de la longueur de 3 et de 6 pouces, mais encore des barreaux d'acier de la longueur de 9 pouces, qui avoient $\frac{1}{4}$ jusqu'à $\frac{1}{2}$ pouce de largeur, et $\frac{1}{2}$ jusqu'à 1 ligne d'épaisseur, et que par conséquent ces expériences sont beaucoup plus concluantes, que ceux qui ont été faits par d'autres avec de petites aiguilles.

1) Quand une aiguille ou un barreau est placé horizontalement dans le méridien magnétique, il est entièrement indifférent pour la communication du magnétisme par la décharge électrique, que la matière électrique entre par l'extrémité boréale ou par l'australe: car dans les deux cas l'extrémité boréale devient le pôle boréal, et l'australe devient l'austral.

2) Quand

schreeven toefstel verkrygen kan, de zaak beflist konde worden. Myn zeer geëerde Vriend de beroemde Heer *van Swinden*, die onlangs den post van Hoogleeraar aan het Athenæum te Amsterdam heeft op zich genomen, zich in het jaar 1776 te vergeeffsch veel moeite gegeven hebbende, om deeze zaak door zwakkere electrische kracht te beslizen, verzocht ik zyn Hooggel. van met my deeze proefneemingen gemeenschappelyk in het werk te stellen. Zyn Hooggel. dit verzoek gereedelyk hebbende aangenomen, kwam ten dien einde den 9 Juny alhier, om met my dit onderzoek te beginnen. Van deeze proefneemingen zullen wy hier slegts de uitkomsten meêdeelen: terwyl een omftandig verhaal van het groot aantal onzer proefneemingen hier te veel plaats zoude beslaan. Wy zullen alleen in 't algemeen aanmerken, dat wy niet alleen naalden uit horologie-veeren, ter langte van 3 en 6 duimen, vervaardigd, maar ook staalen staaven, van 9 duimen gebruikt hebben, dewelke van $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{2}$ duim breed, en van $\frac{1}{2}$ tot 1 lyn dik waren, en dat derhalven deeze proefneemingen deswegens veel beslizender zyn, dan de geenen, die door anderen met kleine naalden zyn in 't werk gesteld.

1) Wanneer een naald of staaf *in den magnetischen meridiaan* horizontaal ligt, en zy door eene electrische ontlading magneet-kracht aanneemt, zo is het volkomen onverschillig of de electrische stof in het noordelyke of in het zuidelyke eind ingaat: want in beide gevallen wordt het noordelyke eind van de naald de noordpool, en het zuidelyke eind de zuidpool.

2) Quand on fait passer la décharge par une aiguille ou par un barreau, qui ont déjà quelque force, et qui sont placés dans le méridien magnétique, de façon que le pôle boréal soit tourné vers le sud, et l'austral vers le nord, non-seulement les pôles s'affoiblissent, mais se renversent le plus souvent: le pôle austral, qui étoit tourné vers le nord, devenant le pôle boréal, et le pôle boréal, qui étoit tourné vers le sud, devenant l'austral.

3) Quand on communique par la décharge électrique la force magnétique à une aiguille, ou à un barreau, placés perpendiculairement, l'extrémité inférieure devient toujours le pôle boréal, et la supérieure l'austral, soit que la matière entre par l'inférieure, ou par la supérieure.

4) Quand on fait passer la décharge par une aiguille ou par un barreau, qui ont quelque foible degré de magnétisme, et qui sont placés perpendiculairement, mais de façon, que le pôle boréal soit tourné en haut, l'austral en bas, le pôle austral devient le boréal, et le boréal l'austral.

Ces expériences, qui sont les résultats d'expériences souvent répétées, et toujours concordans, s'accordent donc parfaitement avec les recherches de Mr. Beccaria, et sont opposées à ce que Mr. Wilke a établi.

5) Des aiguilles ou des barreaux, placés dans le méridien magnétique, n'acquierent pas (suivant nos expériences) par des décharges égales, de plus grande force, que ceux qui sont posés perpendiculairement.

6) Quand

2) Wanneer men de ontlaading laat gaan door eene *in den magnetischen meridiaan* horizontaal geplaatste naald of staaf, die eene geringe kracht heeft, doch waar van de noordpool na het zuiden, en de zuidpool na het noorden ligt, zo worden de poolen der naald niet alleen verzwakt, maar meesttyds omgekeerd: terwyl de na het noorden geplaatste zuidpool de noordpool, en de na het zuiden geplaatste noordpool de zuidpool wordt.

3) Wanneer eene *rechtstandige* naald of staaf door eene electriche ontlaading magneet-kracht aanneemt, zo wordt het ondereind altoos de noordpool, en het bovineind de zuidpool, het zy men de stof door het ondereind het zy men dezelve door het bovineind laat ingaan.

4) Wanneer men de ontlaading laat gaan door eene *rechtstandige* naald of staaf, die eene geringe kracht heeft, doch waar van de noordpool na boven en de zuidpool na onderen staat, zo wordt de noordpool de zuidpool, en de zuidpool de noordpool.

Deeze voorgaande ondervindingen, welke de uitkomsten zyn van dikwyls herhaalde, en altoos overeenstemmende proefneemingen, stemmen dus volkomen over een met de ondervindingen van *Beccaria*, doch stryden met de opgaaf van *Wilke*.

5) Naalden of staaven, horizontaal *in den magnetischen meridiaan* gesteld, necmen (zo als het uit onze proefneemingen schynt te blyken) by gelyke ontlaadings geene sterkere kracht aan, dan naalden, die *perpendicular* gesteld zyn.

6) Wan-

6) Quand on fait passer de la même manière une seconde décharge, par une aiguille ou un barreau, qui avoient déjà acquis la force négative, il arrive souvent, que cette seconde décharge détruit entièrement ou peu-à-peu la force, que le premier leur avoit donnée.

7) Quand on fait passer par une aiguille ou un barreau mince une décharge assez forte, pour que cette aiguille ou ce barreau acquierent de la chaleur, ils n'acquierent que peu ou point de force magnétique.

8) Des aiguilles ou des barreaux placés dans l'équateur magnétique n'acquierent aucune force, en y faisant entrer la matière électrique par l'une ou l'autre extrémité.

9) Nous avons fixé dans l'équateur magnétique une aiguille faite d'un ressort de montre, et nous avons fait passer la décharge par la largeur de cette aiguille. Afin que la matière électrique put passer d'une extrémité à l'autre, nous avons posé cette aiguille entre deux fils d'archal, qui touchoient l'aiguille dans toute sa longueur. Nous avons fait cet expérience, afin d'éprouver, si cette aiguille acquerroit, suivant le sentiment de Mr. Beccaria, la force polaire boréale tout le long du côté, qui a été tourné vers le nord, et la force polaire australe tout le long de l'autre côté: mais nous avons trouvé à notre grand étonnement, que cette lame de ressort avoit acquis à ses deux extrémités une beaucoup plus grande force, que de pareilles lames n'en avoient acquis dans les expé-

6) Wanneer men door eene naald of staaf, die eenige magneet-kracht heeft aangenomen, eene tweede ontlading op dezelfde wyze laat doorgaan, gebeurt het dikwyls, dat de tweede ontlading geheel of byna geheel vernietigt de kracht, die de naald door de eerste ontlading verkregen had.

7) Wanneer men door eene dunne naald of staaf eene zo sterke ontlading laat gaan, dat zy hier van heet wordt, zo neemt zy doorgaans weinig of geen kracht aan.

8) Naalden of staaven in den magnetischen æquator geplaatst neemen geene magneet-kracht aan, wanneer men de stof aan het eene of het andere eind laat ingaan.

9) Eene naald uit een horologie-veer vervaardigd in den magnetischen æquator geplaatst hebbende, hebben wy er de ontlading in de breedte der naald laten doorgaan. Op dat de electriche stof er van het eene eind tot het andere zoude doorgaan, zo leidden wy de naald tusfchen twee koperdraaden, die dezelve langs haare geheele langte raakten. Wy stelden deeze proefneeming in het werk, om te beproeven, of deeze naald volgens *Beccaria* nu langs die zyde, welke na het noorden lag, noordpools-kracht, en langs de tegenovergestelde zyde zuidpools-kracht verkrygen zoude: dan wy bevonden tot onze verwondering, dat deeze veer aan zyne beide einden veel sterker poolkracht had aangenomen, dan wy aan eene soortgelyke naald, by een van onze voorgaande proefneemingen hadden kunnen meêdeelen. Het eind, het

Z

geen

viments précédents? L'extrémité, tournée vers l'ouest, avoit acquis un pôle boréal, et l'autre un pôle austral.

Nous avons répété cet expériment par le moyen d'un barreau d'acier qui avoit 9 pouces de longueur, 5 lignes de largeur, et 1 ligne d'épaisseur. Ayant répété cet expériment, l'effet a été exactement le même. Ce phénomène nous paroît tout-à-fait nouveau et fort singulier; nous l'examinerons dans la suite par des expériment ultérieurs.

10) La décharge ayant passé par une barre de fer de deux pieds de longueur, et d'un pouce d'équarrissage, en a augmenté la force, tant que cette barre étoit dans le méridien magnétique. Cette force n'étoit pourtant pas fixée: car elle s'évanouit, dès que la barre fut placée dans l'équateur magnétique.

11) Quand on fait passer une forte décharge par des aiguilles, ou des barreaux, qui sont déjà aimantés, soit par la force électrique, soit par des aimans, ils perdent leur force ou entièrement ou en grande partie; et il est absolument indifférent à cet égard, quelque soit la position de l'aiguille ou du barreau, pendant que la décharge y passe. Nous avons fait perdre par une seule décharge à un barreau d'acier trempé dur, qui avoit $4\frac{86}{100}$ pouce de longueur, $\frac{46}{100}$ pouce de largeur, et $\frac{14}{100}$ pouce d'épaisseur, à-peu-près la moitié de sa force (a). Une seconde

(a) Ces forces ont été examinées et calculées suivant la méthode proposée par

geen na het westen gelegen had, was de noordpool, en het andere eind de zuidpool.

Wy herhaalden deeze proefneemingen met een staalen staaf van 9 duimen langte, 5 lynen breedte, en 1 lyn dikte: de uitkomst was volkomen dezelfde. Dit verschynzel komt ons geheel nieuw en zeer zonderling voor; wy zullen ter naspooring van hetzelfde in het vervolg nadere proefneemingen in het werk stellen.

10) De ontlaading door eene weeke yzeren staaf gaande, die twee voeten lang, en een duim dik was, versterkte derzelve poolkracht, zo lang zy in den meridiaan lag. Haare poolkracht was echter hier door niet bestendig geworden: want zy verloor dezelfde, zo dra zy in den magnetischen æquator gelegd wierd.

11) Wanneer men door magneet-naalden of staaven, 't zy zy door electriciteit 't zy door magneeten de magneet-kragt verkregen hebben, eene sterke ontlaading laat doorgaan, zo verliezen zy haare kracht, of geheel en al, of voor een groot gedeelte; en het is ten deezen opzichte onverschillig, in welken stand de staaf of naald geplaatst zy, terwyl er de ontlaading doorgaat. Wy hebben door de ontlaading van deeze battery eene magnetische staaf van gehard staal, die $4\frac{86}{100}$ duim lang, $\frac{46}{100}$ duim breed, en $\frac{14}{100}$ duim dik was, omtrent de helft van haare kracht doen verliezen. (a) Eene tweede ontlaading ver-

(a) De krachten der beide poolen zyn telkens onderzocht en berekend.

décharge lui fit perdre encore $\frac{1}{5}$ de cette force ainsi diminuée, de sorte qu'il ne resta à ce barreau, après ces deux décharges, que les $\frac{2}{5}$. Nous avons répété le même expériment sur un barreau d'acier dur, long de $7\frac{8}{100}$ pouce, large de $\frac{26}{100}$ pouce, épais de $\frac{5}{100}$ pouce. La première décharge lui fit perdre la moitié de sa force; la seconde à-peu-près encore la moitié de ce résidu: de sorte qu'il ne restoit après ces deux décharges, qu'à-peu-près le quart de la force totale.

12) Un aimant naturel, qui soutenoit étant armé $6\frac{1}{2}$ onces, perdit sa force par une seule décharge de cette batterie, au point qu'il ne pouvoit plus soutenir 10 grains par les deux poles de l'armure. Cependant les poles de cet aimant, dont on avoit ôté alors l'armure, avoient encore une foible action sur l'aiguille aimantée.

Nous croyons, qu'il suit abondamment de toutes ces expériences, que la décharge électrique exerce, pour communiquer ou détruire la force magnétique, la même influence, que toutes les autres causes, qui donnent à l'acier ou l'aimant un certain frémissement. On sait, que de pareilles causes peuvent donner la force magnétique à l'acier, qui en est dépourvu, et la faire perdre à celui, qui

par Mr. van Swinden, dans ses Recherches sur les Aiguilles Aimantées, § 32, 34. dans les Mémoires présentés à l'Académie Royale des Sciences, Tom. VIII.

vernietigde weder $\frac{1}{3}$ van de overgebleevene kracht: zo dat er na deeze twee ontladingen slegts $\frac{2}{3}$ van de kracht der staaft overbleef. Wy hebben dezelfde proef herhaald met eene geharde staalen staaft $7\frac{8}{100}$ duim lang $\frac{26}{100}$ duim breed, en $\frac{5}{100}$ duim dik. De eerste ontlading vernietigde omtrent de helft van haare kracht; de tweede wederom de helft van die overgebleevene kracht: zo dat er na de twee ontladingen maar omtrent een vierde van de geheele kracht overbleef.

12) Een natuurlyke zeilsteen, welke gewapend zynde $6\frac{1}{2}$ oncen droeg, verloor door eene ontlading deczer battery zyne kracht zo ver, dat de beide poolen zyner wapening geen 10 greinen konden ophouden: beide de poolen van deezen zeilsteen hadden echter, na dat de wapening afgenomen was, noch eene flauwe werking op eene compasnaald.

Uit alle deeze ondervindingen blykt het, zo als wy meenen, overvloediglyk, dat de electrische ontlading ter voortbrenging en vernietiging van magneetkracht juist denzelfden invloed heeft, als andere oorzaken, die het staal of de magneet in zekere trilling brengen: terwyl het bekend is, dat alle zodanige oorzaken aan het staal, het geen magneetkracht heeft, deeze kracht meedeelen, en weder het staal, het geen deeze kracht bezit, of de magneeten
zel-

volgens de wyze door den Heer van Swinden opgegeeven, in zyne *Recherches sur les Aiguilles Aimantées*, § 32, 34, dans les *Mémoires présentés à l'Académie Royale des Sciences*, Tom. VIII.

qui la possède. Il s'en suit donc aussi, que ceux, qui ont déduit de ces phénomènes quelque autre influence de la force électrique sur la force magnétique, et qui ont établi en conséquence de cette influence quelque analogie entre ces deux forces, ont admis un système, qu'on ne sauroit appuyer sur cette base.

CHAPITRE TROISIEME.

Expériences sur la revivification des chaux métalliques.

MR. Beccaria publia en 1758 des expériences, par les quels il paroisoit, que les chaux métalliques peuvent être revivifiées, en y faisant passer une forte décharge électrique (a). Mr. le Comte de Milly a fait de pareils expériences, et a assuré, qu'il avoit revivifié le minium, la ceruse, la chaux d'étain, la chaux de zinc et de bis-

mut

(a) Dell' elettricismo, 1758, pag. 282. ou dans la traduction Angloise, London 1774. pag. 312.

zelve hunne krachten doen verliezen. Het volgt derhalven, dat zy, die eenigen anderen invloed der electriche kracht op de magneet-kracht uit soortgelyke verschynzelen hebben afgeleid, of uit aanmerking van dezelve eenige overeenkomst tusfchen deeze twee krachten gesteld hebben, een stelzel hebben gevormd, het geen op deezen grond niet rusten kan.

DERDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de Revivificatie van de Kalken der Metaalen.

In het jaar 1758 gaf *G. Beccaria* zyne proefneemingen in het licht, waaruit het bleek, dat de kalken der metaalen weder tot metaalen kunnen herbracht (*gerevivifieerd*) worden, door er eene sterke electriche ontlading te laten doorgaan (*a*). *M. le Comte de Milly* heeft soortgelyke proefneemingen in het werk gesteld, en getuigt, dat hy menie, lood-
wit,

(*a*) Dell' electricismo, 1758, p. 282 of in de Engelsche vertaaling, London 1774, pag. 312.

mit (a). Mrs. Brisson et Cadet contredisent cette découverte. Ils soutiennent, que la revivification, que Mrs. Beccaria et le Comte de Milly ont remarquée, a été uniquement produite par la fusion des conducteurs des métaux, entre lesquels ils avoient placé les chaux, qu'ils vouloient essayer, et paroissent appuyer leur sentiment par plusieurs expériences décisifs (b).

Ce sujet m'a paru depuis longtems être d'une grande conséquence, puisque si la revivification des métaux se fait véritablement par la décharge électrique, elle nous apprend à connoître d'une manière très décisive la nature de la matière électrique. Les expériences, que j'ai faits auparavant à cet égard, n'ont jamais été satisfaisants, et ils m'ont depuis longtems fait désirer de décider cette question par le moyen d'une force plus grande, que celle qu'on a employée jusqu'ici. La batterie, que j'ai décrite, me procurant l'occasion, que je désirois, je priaï Mr. Paets van Troostwyk de faire ces expériences avec moi. Nous les avons commencés le 14 Juin, et nous nous sommes servis pour cet effet de minium, de ceruse, de chaux d'étain, de safran de mars, de chaux de zinc, et de chaux d'antimoine. Nous examinâmes auparavant toutes ces chaux, pour savoir, si elles ne contenoient pas des parties métalliques, qui ne fussent pas

(a) Journal de Physique de l'Abbé Rozier, Tom. 4. pag. 146.

(b) Mémoires de l'Académie R. des Sciences de l'Année 1775. pag. 243.

wit, tin-as, kalk van zinc, en kalk van bismuth ge-
revivificeerd heeft (a). Mrs. *Briffon* en *Cadet* spree-
ken deeze zaak tegen. Zy beweerden, dat de revi-
vificatie, welke *Beccaria* en *le C. de Milly* hebben
waargenomen, alleen veroorzaakt is door de smelting
der metaalen geleiders, waar tusschen de door hun
beproofde metaal-kalken gelegd waren, en schynen
inderdaad dit hun gevoelen door veel bewyzende
proefneemingen te bevestigen (b).

Dit stuk is my zederd lang voorgekomen van veel
belang te zyn, terwyl de revivificatie van de kalken
der metaalen door electriche ontlading, indien zy
waarlyk gebeurt, den aart der electriche stof op eene
zeer beslizzende wyze leert kennen; dan de proef-
neemingen, die ik hier omtrent te vooren by myne
werktuigen in het werk gesteld had, waren my nooit
genoegzaam voldoende geweest, en hadden my ze-
derd lang doen verlangen deeze zaak door eene ster-
kere kracht te beslizen. De beschrevene battery my
hiertoe de gewenschte gelegenheid geevende, verzocht
ik den Heer *Paets van Troostwyk* met my dit stuk te
beproeven. Wy begonnen deeze proefneemingen den
14 Juny, en namen hiertoe *menie*, *loodwit*, *tin-as*,
crocus martis, *kalk van zinc*, *kalk van antimonie*.
Alle deeze kalken beproefden wy vooraf, of zy
geene onverkalkte metaal-deelen bevatteden. Ons
van de deugd deezer metaal-kalken verzekerd heb-
ben-

(a) Journal de Physique de l'Abbé Rozier, Tom. 4. pag. 146.

(b) Memoires de l'Academie R. des Sciences de l'Année 1775. pag. 243.

pas calcinées. Nous étant assuré de la bonté de ces chaux métalliques, nous les posâmes entre deux bandes de verre placées l'une à côté de l'autre, reposant sur une pièce de verre plus large, de manière qu'il y avoit entre elles une canelure d'environ $\frac{1}{8}$ pouce de largeur. Nous remplîmes la partie du milieu de cette canelure à la longueur de 2 pouces de cette chaux, dont nous voulions essayer la revivification, et nous placâmes aux deux extrémités de cette canelure un conducteur, qui touchoit la chaux métallique, afin de faire passer la décharge par elle. La chaux métallique avec ses conducteurs étant ensuite couvert par une pièce de verre, nous la placâmes sous une presse, afin d'empêcher par là, que le verre, qui se brisoit par la décharge, ne fut pas jetté de tous côtés. Nous nous servîmes pour conducteurs des rouleaux de linge d'une telle épaisseur, qu'ils remplissoient la largeur de la canelure, après qu'ils eurent été trempés dans l'eau. Nous choisîmes ces conducteurs pour tous nos expériences au lieu de ceux de métal, afin de prévenir par là l'objection, qu'on pourroit nous faire, que le métal, qu'on remarquoit au verre, après qu'on a fait passer la décharge électrique par de la chaux métallique, devoit être attribué aux conducteurs métalliques, comme Mrs. Brisson et Cadet l'ont pensé. En essayant de cette manière chacune des chaux métalliques ci-dessus nommées, nous y fîmes passer la décharge de la batterie, nous observâmes ensuite les mor-

ceaux

bende, leiden wy dezelve tusfchen twee naby el-
 kander geplaatfte reepen glas, liggende op een bree-
 der stuk glas zodanig, dat er tusfchen hun beiden
 een fleuf ter breedte van omtrent $\frac{1}{8}$ duim overbleef.
 Het middenfte gedeelte deezer fleuf vulden wy ter
 lengte van 2 duimen met die kalk, waar van wy de
 verkalking beproeven wilden, en plaatften aan het
 eene en het andere eind deezer fleuf eenen leider,
 welke de kalk raakte, ten einde hier door de ontlading
 door de kalk te leiden. De kalk met zyne leiders ver-
 volgens met een stuk glas, van dezelfde grootte als
 het onderfte stuk, bedekt hebbende, plaatften wy de-
 zelve dus toegefteld in een persje, tusfchen twee
 plankjes van 5 duim vierkant, om hier door te be-
 letten, dat het glas, het geen by de ontlaading ver-
 breizeld wierd, zich niet wyd en zyd verftreidde.
 Voor de leiders gebruikten wy rolletjes linnen van
 die dikte, dat zy de wydte van de fleuf vulden, na-
 dat wy dezelve in water nat gemaakt hadden. Wy
 verkozen deeze leiders by alle onze proefneemin-
 gen in plaats van metaalen geleiders, om hier door
 te voorkomen, dat men ons zou kunnen tegen-
 genwerpen, als of de metaal-deelen, welken men aan
 het glas befpeurt na de electriche ontlading door
 eenige metaal-kalk te hebben laaten gaan, aan de me-
 taalen leiders zouden zyn toe te fchryven, in welk
 gevoelen *Mr. Brisfon* en *Cadet* geweest zyn. Op dee-
 ze wyze elk der genoemde metaal-kalken beproeven-
 de, door er de volle laading van deeze battery te
 laaten doorgaan, zo konden wy by de befchouwing der

ceaux de verre mis en pièces, entre les quels la chaux essayée avoit été placée, et nous pûmes voir alors très distinctement quelques parties métalliques, qui avoient été revivifiées par la décharge. Elle avoit revivifié autant de minium, de ceruse, de chaux d'étain, de zinc, et d'antimoine, qu'on ne pouvoit pas seulement distinguer sur quelques morceaux de verre les grenailles métalliques, même sans le secours d'une loupe, mais que nous pûmes aussi en séparer les métaux, et que nous pûmes nous assurer par leurs dissolutions, que ce que nous prenions pour du métal revivifié, en étoit en effet. La revivification du safran de mars ne fut pas si abondante; nous vîmes cependant très distinctement, que plusieurs morceaux de verre brisé avoient pris un brillant métallique, qui ne nous permettoit pas même de douter, qu'il se fut fait une revivification de ce métal. Nous croyons ainsi avoir prouvé sans réplique la revivification des métaux par la décharge électrique. Les personnes, qui pourroient en douter, peuvent examiner chez moi les morceaux de verre, sur les quels on voit très distinctement le métal revivifié.

Après des expériences si décisifs il nous semble, que si on veut obtenir une revivification non douteuse des chaux métalliques, on a besoin d'une plus grande force, que celle que Mrs. Brisson et Cadet et nous mêmes avons auparavant employé; les traces noirâtres, que nous avons ci-devant remarquées sur le verre, entre le quel nous
 avions

brokken van het in stukken geslagen glas, waar tus-
schen de beproefde kalk gelegen had, de duidlykste
blyken zien, dat een gedeelte der kalk door de ont-
laading gerevivifieerd was. Van de *menie*, van het
loodwit, van de *tin-as*, van de *kalk van zinc*, en van
de *kalk van antimonie*, was er zo veel gerevivifieerd
metaal op de brokken glas, dat men niet alleen de
bolletjes metaal van zommigen zelfs met het bloote
oog konde onderscheiden, maar dat wy ook hetzel-
ve er van konden afneemen, en door de ontbinding
van hetzelfde ons konden verzekeren, dat het geen
wy voor gerevivifieerd metaal hielden, waarlyk metaal
was. De revivificatie van de *crocus martis* was niet
zo overvloedig; echter zagen wy aan weinige brok-
jes van het vergruisde glas, dat hetzelfde eenen zo
duidlyken metaal-glans had aangenomen, dat wy er
niet wel aan konden twyffelen, of er was ook een
klein gedeelte deezer kalk gerevivifieerd. Dus
meenen wy dan de revivificatie der metaalen door
de elektrische ontlading buiten alle tegenspraak ge-
steld te hebben. Wie er aan twyffelt, kan by my de
brokken glas zien, waarop het gerevivifieerde metaal
zo duidelyk te beschouwen is.

Na deeze zo beslizzende proefneemingen kooft
het ons voor, dat er tot een blykbaare revivificatie
der metaal-kalken eene sterkere ontlading vereischt
wordt, dan *Mr. Brisson* en *Cadet* gelyk ook wy zel-
ven hier toe voorheen gebezigd hebben; zynde de
zwartachtige strecken, die wy te vooren aan het
glas, waar tuschen wy de revivificatie der metaal-kal-

avons essayé la revivification des métaux, n'ont pas été pour nous des preuves aussi convaincantes d'une véritable revivification, qu'elles l'ont été pour d'autres.

La revivification des métaux par la décharge électrique étant mis, par nos expériences, au dessus de toute contradiction, on peut donc regarder comme une vérité bien fondée, qu'il se trouve une grande analogie entre la matière électrique et le phlogiston. La chimie nous apprend, que les chaux des métaux ne peuvent être en aucune manière revivifiées ou changées en métaux, que seulement, quand on leur fournit du phlogiston. Comme nous avons fait nos expériences de manière, que les chaux des métaux n'ont pu prendre du phlogiston, que de la matière électrique, qui passoit par elles, et que c'est donc seulement par la matière électrique, qu'elles sont revivifiées, il est donc évident, que cette revivification démontre: que la matière électrique est ou le phlogiston même, ou qu'elle contient au moins beaucoup de ce principe.

Les expériences, que nous avons faits sur l'air atmosphérique, s'accordent avec ceux-ci. Il paroît par ces expériences, que la matière électrique leur communique du phlogiston. (p. 130.) Il est vrai, que nos expériences sur l'air déphlogistique paroissent être contraires à cette expérience, mais cette contradiction n'est qu'apparente; c'est ce que j'espère de démontrer par la suite par des preuves décisives, dont je ne puis faire le détail pour le présent.

ken beproefd hadden, hebben waargenomen, voor ons nimmer zodanige overtuigende bewyzen van eene waare revivificatie geweest, als zy voor anderen schynen geweest te zyn.

De revivificatie der metaalen door electriche ontlading, door deeze onze proefneemingen, dus buiten alle tegenpraak gesteld zynde, zo mag men het derhalven nu wel voor eene genoegzaam bewezene waarheid houden, dat er tusfchen de electriche stof en het phlogiston veel overeenkomst plaats hebbe. De scheikunde immers leert ons, dat de kalken der metaalen op geene andere wyze tot metaalen herbracht (*gerevivifieerd*) kunnen worden, dan alleen door er phlogiston aan meê te deelen. Daar wy nu onze proefneemingen op die wyze in het werk gesteld hebben, dat de metaal-kalken geen phlogiston hebben kunnen aanneemen, dan van de electriche stof, die dezelve doorging, en daar zy dus alleen door de electriche stof gerevivifieerd zyn, zo bewyft dan deeze revivificatie onbetwistbaar: *dat de electriche stof of het phlogiston zelve zy, of dat zy ten minste veel van dit beginzel bevatte.*

Hier mede stemmen onze proefneemingen omtrent de dampkrings-lucht overéén, by welken het gebleeken is, dat de electriche stof phlogiston aan dezelve mededeelt (bl. 131.) Onze proefneemingen omtrent de gedephlogisteerde lucht schynen, het is waar, hier tegens te stryden, dan deeze tegenstrydigheid is slegts schynbaar; dit hoop ik door beslizzende proefneemingen, welken ik thans niet kan meêdeelen, in het volgende stuk aan te toonen.

ken beproeft hebben, hebben waargenomen, voor ons nimmer zedelijke overtuigende bewyzen van eenen wahren revivificatie geweest, als zy voor anderen

De revivificatie der metalen door electrische ontlasting, door daeze onze proefnemingen, dus buiten alle tegenwoordig geteld zynde, zo mag men het

QUATRIEME CHAPITRE.

waarheid houden, dat er trachten de electrische stroom op het phlogiston veel overeenkomst plaats hebbe.

Expériences sur la Calcination de differents Fils de Métal.

J'ai déjà fait mention dans le premier chapitre de la grande longueur des fils de fer de differents diamètres, qu'on peut fondre par le moyen de cette machine et de sa batterie, pour démontrer par là la grande force, qu'a la décharge de cette batterie. J'ajouterai seulement encore ici, que nous avons fondu par le moyen de cette batterie six pouces de ce fil de fer de $\frac{1}{40}$ pouce de diamètre, qu'on vend ici sous le n^o. 1. Le plus épais fil, qu'on a fondu jusqu'apresent, autant que cela m'est connu, étant le n^o. 5, qui a $\frac{1}{8}$ pouce de diamètre.

Les phénomènes, qu'on voit en fondant des fils d'archal par le moyen de cette batterie, surpassent de beaucoup ceux des fusions, qu'on a faits avec d'autres batteries. Quand on prend les fils plus courts, qu'on peut

les

VIERDE HOOFDSTUK.

*Proefneemingen omtrent de Verkalking van ver-
schillende Metaal-draaden.*

De groote langte van yzerdraaden van verschillen-
de middellynen, welke door dit werktuig met zyne
battery gesmolten kunnen worden, heb ik reeds in
het eerste hoofdstuk opgegeeven, om hier uit aantee-
toonon, welk een groot vermogen de ontlading dee-
zer battery hebbe. Ik zal hier alleen noch byvoe-
gen, dat wy zes duimen yzerdraad van $\frac{1}{40}$ duim mid-
dellyn, zynde dat soort het welk onder n^o 1 ver-
kocht wordt, door derzelve ontlading gesmolten
hebben, daar het dikste yzerdraad, het geen men,
zo ver ik weet, tot nu toe heeft kunnen smelten,
n^o 5 is, zynde van $\frac{1}{24}$ duim middellyn.

De verschynzelen, die er by het smelten van yzer-
draad door de ontlading deezer battery gepaard
gaan, overtreffen verre die der smeltingen, welke
men door andere werktuigen gedaan heeft. Wanneer

les fondre, les globules fondus se répandent alors à une grande distance; ils se sont souvent répandus par toute la largeur du muséum qui a 29 $\frac{1}{2}$ pieds. Ils s'élevent quelque fois à plusieurs pieds de haut: en fondant du fil de fer n^o. 1 j'en ai vu quelques uns s'élever à plus de 10 pieds de haut. Quand on ne fond pas des sortes les plus minces de fil de fer, il se forme des globules plus grossiers, qui ressemblent à de la menue dragée; j'en ai vu, qui avoient $\frac{2}{3}$ de ligne d'épaisseur. Ceux-ci roulent entièrement rougis sur le plancher, et demeurent dans cet état pendant quelques secondes.

J'ai vu en fondant du fil de fer moins long un phénomène tout-à-fait nouveau, autant que cela m'est connu. Quand on prend la moitié de la longueur des différents fils, qui peuvent être fondus par la décharge de cette batterie, lorsqu'elle est chargée jusqu'à une certaine hauteur, et quand on fait passer par ces fils la décharge de la batterie chargée à la même hauteur, alors le fil se change entièrement ou en grande partie en chaux; la partie restante du fil se répand dans le dernier cas en forme de très petits globules rougis. La chaux, dans laquelle se change le fil de fer, produit une très grande quantité de longs flocons, ou de petits filaments d'un demi jusqu'à trois pouces de long, et d'une épaisseur très différente; j'en ai vu un, qui avoit environ 2 lignes de largeur.

Ces

men de draaden wat korter neemt, dan zy gesmolten kunnen worden, zo verspreiden zich de gesmolten bolletjes tot op verre afstanden; meermaalen hebben zy zich door de geheele breedte van het museum verspreid, dewelke $29\frac{1}{2}$ voeten is. Zomtyds worden zy verscheiden voeten hoog opgeheven; by de smelting van yzerdraad n^o. 1 zag ik er eenigen meer dan 10 voeten hoog ryzen. Wanneer men niet van de dunste soorten van yzerdraaden finelt, zo vormen er zich grovere bolletjes, dewelken niet ongelijk aan fynen hagel zyn; ik heb er gezien die $\frac{2}{3}$ lyn dik waren. Deeze rollen gloeiend over den grond, en blyven gloeiend gedurende eenige secunden.

By de smelting van mindere langte van draaden heb ik een verschynzel gezien, het geen, zo veel my bekend is, geheel nieuw is. Wanneer men naamlyk omtrent de helft neemt der langte van de verschillende draaden, die door de ontlading deezer battery, wanneer zy tot eene zekere hoogte gelaaden is, gesmolten kan worden, en men hier door de ontlading van de even hoog gelaadene battery laat gaan, zo wordt als dan de draad of geheel en al of voor een groot gedeelte tot kalk geslaagen; verspreidende zich in het laatste geval het overige gedeelte van den draad, waardoor de ontlading gaat, in zeer fyne gloeiende bolletjes. De kalk, tot welke het yzerdraad geslaagen wordt, vormt eene zeer groote menigte langwerpige vlokken, of dunne vezels van een halven tot drie duimen langte, en van zeer onderscheiden dikte; ik heb er gezien, die omtrent 2 lynen breed waren.

Ces filaments s'élevent lentement dans un nuage de fumée, qui se forme en même tems par la calcination des fils de fer. Quand la batterie est chargée à un plus haut degré, ou quand on prend le fil plus court, alors ces petits filaments se divisent en de plus fins, et une charge encore plus forte change tout le fil en une fumée épaisse, dans laquelle on ne voit point de filaments, ou si on les voit, ils sont très petits. Il est difficile de trouver précisément le degré de la charge; par la quelle on peut disoudre entièrement des fils d'une longueur et d'une épaisseur déterminées, pour obtenir les plus grands filaments; ceci paroit dépendre d'un degré de force très borné, que je n'ai pu trouver jusqu'apresent, parcequ'il semble, qu'on a besoin pour ce sujet d'un Electromètre plus juste. Ce ne sont pas seulement les plus petits fils de fer, qui peuvent être ainsi changés en chaux; nous avons déjà vu s'élever 4 pouces de fil de fer n^o. 1, qui a $\frac{1}{40}$ pouce d'épaisseur, en filaments de chaux, comme ceux que j'ai décrits. J'ai pris de ces filaments de chaux, et je les ai examinés; leur substance me semble être une véritable ocre de fer, dont ils ont parfaitement la couleur.

J'ai ensuite commencé d'essayer la fusion et la calcination d'autres fils de métal. J'ai fait tirer pour cet effet des fils de plomb et d'étain, qui avoient $\frac{1}{40}$ pouce de diamètre, et qui avoient donc le même diamètre, que le fil de fer n^o. 1.

Deeze vezels ryzen langzaam op in eene dichte rookwolk, die er teffens by de verkalking deezer draaden ontstaat. Wanneer de battery wat hooger geladen is, of wanneer men den draad wat korter neemt, dan worden deeze vezels fyner verdeeld, en eene noch sterkere laading doet den geheelen draad in eenen dichten rook opryzen, waar in of geene of niet dan zeer fyne kalkvezels te zien zyn. Het is moeilyk den juistten trap van laading voor draaden van bepaalde langte en dikte te treffen, waar door zy geheel en al tot de grootste kalkvezels ontbonden worden; dit schynt van eenen zeer bepaalden trap van kracht aftehangen, welken ik tot nu toe niet genoegzaam heb kunnen onderzoeken, terwyl hier toe een zeer juiste Electrometer schynt vereischt te worden; zynde de Electrometer, waar van ik voorheen gesproken heb, noch niet tot den uitersten graad van volkomenheid gebracht. Het zyn niet alleen de dunste yzerdraaden, welke dus tot kalk geslaagen worden; wy hebben reeds 4 duimen yzerdraad van n^o 1, het geen $\frac{1}{40}$ duim dik is, in voortgelyke kalkvezels, als ik beschreven heb, zien opryzen. Ik heb van deeze kalkvezels opgevangen, en dezelve onderzocht; hunne zelfstandigheid schynt my yzer-oker te zyn, waar van zy ook volkomen de kleur hebben.

Ik heb vervolgens begonnen de smelting en verkalking van andere metaal-draaden te beproeven. Ten dien einde heb ik van *lood*, gelyk ook van *tin* draaden laten trekken, die $\frac{1}{40}$ duim middelyn hadden, koomende dus over één met het yzerdraad n^o 1.

J'essayai premièrement sept pouces de ce fil de plomb. Cette longueur se dissolvit entièrement, par le passage de la décharge de la batterie, en une fumée épaisse, la quelle remplit en se dispersant une grande partie de l'air du musée, on n'y pouvoit pourtant pas distinguer des filaments de chaux. M'étant apperçu par là, que cette longueur étoit bien éloignée de celle de ce fil, qui pourroit être fondu par notre batterie, je pris tout le fil de plomb, qui me restoit alors, ayant 51 pouces de longueur. Toute la longueur de ce fil tomba en partie en petits grains fondus, et en partie en petites pièces non fondues sur les feuilles de papier, qui étoient dessous. Il s'éleva aussi de la fumée, cependant beaucoup moins que dans l'expérience précédente. Nous avons ensuite fait passer la décharge par 8 pieds de fils de plomb de la même épaisseur; celui-ci se fonda dans plusieurs endroits, de manière que le fil tomba en une quantité de morceaux.

Nous avons fait passer la décharge de la batterie par 27 pouces de fil d'étain de la même épaisseur. Une partie de celui-ci fut fondu en globules, et en pièces difformes; le reste s'éleva en forme de fumée épaisse, dans la quelle on pouvoit voir de gros filaments de chaux, précisément comme cela arrive quelque fois en déchargeant la batterie par le fil de fer.

Je n'ai pu faire usage de fil d'argent ni de laiton de cette épaisseur. En me servant de fils plus minces, j'ai

Van dit *lood-draad* beproefde ik eerst zeven duimen. Deze langte wierd geheel en al by den doorgang van de ontlading der battery in eenen dichten blauwen rook ontbonden, dewelke by zyne verspreiding een groot gedeelte der lucht van het museum vervulde, en daar in eenigen tyd hangen bleef; doch hier in waren geene kalkvezels zichtbaar. Ziende dat deeze langte noch verre af was van de geene, die er van deezen draad door onze battery gesmolten kan worden, nam ik al het lood-draad, het geen er toen overig was, zynde 51 duimen. De geheele langte van den draad viel gedeeltelyk in gesmolten brokjes, gedeeltelyk in kleine van een geslaagene deelen op het onderliggende papier neder. Ook rees er eenige rook van op, doch veel minder, dan by de voorgaande proefneeming. Naderhand hebben wy door 8 voeten looddraad van dezelfde dikte de ontlading laten gaan; deeze wierd op veele plaatzen gesmolten, zo dat hy in eene menigte brokken viel.

Door *tin-draad* van dezelfde dikte, de langte hebbende van 27 duimen, hebben wy de ontlading der battery laten gaan. Deeze wierd hier door gedeeltelyk gesmolten tot bolletjes en onregelmaatige stukken, gedeeltelyk rees hy in een dichten rook op, waar in veele kalkvezels gezien wierden, even als dit zomtyds by de ontlading der battery door yzerdraad gebeurt.

Van het zilver- en koperdraad heb ik tot hier toe geene draaden van deeze dikte kunnen gebruiken. My dan van dunnere draaden bedienende heb ik *zilver-draad*

vu en faisant passer la décharge de la batterie par un fil d'argent, qu'il s'élevoit, comme le fil de fer, en partie en fumée, et en partie en filaments de chaux.

En déchargeant la batterie par un fil de laiton, qui avoit environ $\frac{1}{100}$ pouce de diamètre, j'ai vu, que ce fil s'élevoit entièrement en forme de fumée épaisse, dans la quelle cependant j'ai aussi peu vu de filaments de chaux, que dans la fumée des fils de plomb. Quand la décharge de la batterie passe par d'épais fils de laiton, qui tombent par là en pièces, on remarque distinctement, que leur surface est calcinée, et que les fils ont perdu leur forme, et sont comme tordus (a).

En voulant saisir avec mes doigts les filaments de chaux ci-dessus décrits, dans les quels les fils de métal se dissolvent par la décharge de la batterie, j'ai vu des phénomènes, qui m'ont paru tout-à-fait étonnants, et que je n'ai pu jusqu'apresent expliquer. Quand on approche le doigt, ou un autre corps conduisant jusqu'à un ou deux pouces de

(a) Quand on compare cette calcination des fils de métal avec les expériences précédents faits sur la revivification des chaux métalliques, il semble que ces expériences se contredisent, en les considérant superficiellement, puisque la même cause paroît produire des effets contraires. Mais on doit se rappeler ici, comment le feu produit de même ces deux effets contraires sur les métaux et sur leurs chaux. Ce sont les différentes circonstances, qui donnent occasion, que la matière électrique aussi bien que le feu peuvent produire des effets contraires sur ces substances; je ne puis apresent m'étendre d'avantage sur ce sujet. Je tâcherai par la suite de rassembler de ces chaux métalliques, qui se forment par la décharge électrique, et d'essayer, si je pourrai les réduire de nouveau en métal, de la même manière, que les chaux métalliques, qui sont préparées de la manière ordinaire.

draad door de ontlading deezer battery gedeeltelyk in rook, gedeeltelyk in kalkvezels, even als het yzerdraad, zien opryzen.

Koperdraad, het geen omtrent $\frac{1}{100}$ duim dik is, heb ik insgelyks, wanneer ik er de ontlading der battery liet doorgaan, geheel en al in eenen dichten rook zien opryzen, waar in ik echter, even min als in den rook der lood-draaden, geene kalkvezels heb kunnen waarneemen. Wanneer de ontlading der battery door dikkere koperdraaden gaat, dewelken hier door in brokken nedervallen, zo ziet men duidlyk, dat derzelve oppervlakte verkalkt is, en de draad hier by zyne gedaante verloren hebbe, en als 't ware gedraaid is (a).

De beschrevene kalkvezels, waar in de metaal-draaden door de ontlading der battery ontbonden worden, willende opvangen, heb ik verschynzelen waargenomen, welken my zeer vreemd en tot nu toe geheel onoploslyk voorkoomen. Wanneer men den vinger of een ander leidend lichaam op een of twee duimen afstand by zommigen van de in de
lucht

(a) Wanneer men deeze verkalking der metaal-draaden met de voorgaande proefneemingen omtrent de revivificatie der metaal-kalken vergelykt, zo kunnen deeze ondervindingen by een oppervlakkig inzien der zaake, tegens elkander schynen te stryden, terwyl hier één en dezelfde oorzaak tegenovergestelde uitwerkzelen schynen te weeg te brengen. Dan men herinnere zich hier by, hoe het vuur insgelyks deeze twee tegenovergestelde uitwerkzelen op de metaalen en hunne kalken te weeg brengt. Het zyn de verschillende omstandigheden, welke gelegenheid geeven, dat de electriche stof zo wel als het vuur op deeze zelfstandigheden tegenovergestelde uitwerkzelen te weeg brengen kan; hier over kan ik thans niet breeder uitweiden. Ik zal in het vervolg deeze metaal-kalken, die door de electriche ontlading gemaakt worden, trachten optevangen, en beproeven, of ik dezelve weder op dezelfde wyze als metaal-kalken, die op de gewoone wyze bereid zyn, tot metaalen herbrenge kan.

de distance de quelques uns de ces filaments de chaux, qui volent dans l'air, ils sont attirés, mais aussi-tôt qu'ils ont touché ce qui les attiroit, ils s'éloignent avec une vitesse considerable, et se divisent en même tems. en deux ou plusieurs parties. Ces filaments repoussés sont ensuite continuellement repoussés de ce qu'on en approche, quoiqu'on en approche très lentement. D'autres filaments s'éloignent dès le commencement, sans avoir touché aucun corps, de tout ce qu'on en approche. Tout ceci est arrivé, autant que je l'ai pu examiner, de la même manière, soit que j'en approche le doigt, un bouton de deux pouces de diamètre, ou une pointe d'acier bien aigue. J'ai observé ces étonnans phénomènes en faisant les derniers expérimentes avec cette batterie, le changement de la température de l'air pendant les jours suivans m'ayant empêché de les examiner d'avantage avant la publication de ce traité. J'ai donc été obligé de remettre jusqu'à l'hiver prochain les expérimentes sur ces phénomènes, de même que les recherches sur d'autres sujets, pour les quels cette batterie me donne l'occasion, et qui m'ont paru de pouvoir répandre quelque lumière, puisque plusieurs raisons m'empêchent apreset de les continuer (a).

Les

(a) Après avoir fait avec cette batterie tous les expérimentes, que j'ai décrits dans cette partie, pour les quels je l'ai chargée plus de 150 fois, et chaque fois à cette hauteur, qu'elle étoit au point de se décharger elle même, comme elle l'a effectivement fait onze fois, il n'y a cependant que trois bouteilles, qui se soient

lucht zweevende kalkvezels brengt, zo worden zy aangetrokken, doch zo dra zy het geen dezelve aantrekt, raaken, vliegen zy er met eene aanmerklyke snelheid af, en verdeelen zich teffens in twee of meer deelen. Deeze afgestootene vezels worden vervolgens, hoe zagtkens men ook dezelve nadert, bestendig afgestooten van het geen men naby dezelve brengt. Andere kalkvezels worden van het begin af aan, zonder eenig lichaam geraakt te hebben, afgestoten van al het geen waar meê men dezelve nadert. Dit alles gebeurde, zo ver ik heb kunnen nagaan, op dezelfde wyze, het zy ik er den vinger, een koperen twee duims bol, of een scherpe staalen punt bybracht. Deeze zo vreemde verschynzelen heb ik by de laatste proefneemingen met deeze battery waargenomen, hebbende de veranderde luchtgesteldheid der volgende dagen my niet toegelaten dezelve voor de uitgaaf van dit stuk nader te onderzoeken. Dit heb ik dus, nevens het onderzoek van veele andere zaaken, waar toe de groote kracht van deeze battery gelegenheid geeft, en welke my zyn voorgekoomen eenig licht te kunnen verspreiden, tot den volgenden winter moeten opschorten, terwyl verscheidene redenen my thans verbieden verdere proefneemingen in het werk te stellen (a).

De

(a) Na alle de proefneemingen, die ik in deeze afdeeling beschreven heb, met deeze battery verricht te hebben, waar toe ik dezelve meer dan 150 maalen telkens op die hoogte gelaaden heb, dat zy dreigde zich van zelve te ontladen, gelyk zy zich ook daadlyk elf maalen van zelve ontladen

Les expériences, que j'ai décrits dans ce chapitre et le premier de cette partie, je les ai faits pour une grande partie en présence de Mrs. van Swinden et Paets van Troostwyk, avec l'assistance de Mr. Cuthbertson. Pour terminer ces expériences, j'ai prié Mrs. les Directeurs et les Membres des deux Socités de cette Fondation le 17 Juin, et j'ai répété entre autres en leur présence la fusion des fils de fer de différentes épaisseurs, de la longueur décrite (p. 167), la calcination du fil de fer, et le déchirement d'un cylindre de buis de trois pouces de diamètre (pag. 165, 4) par la décharge de cette batterie.

soient cassées, quoique nous n'ayons jamais suivi l'avis que Mr. Nairne a donné, pour prévenir la rupture des bouteilles: savoir de faire toujours passer la décharge par un circuit de quelques pieds (Philos. Transact. Vol. LXIV. P. I. pag. 87). Au-contraire, quoique nous ayons souvent fait passer, dans nos expériences sur le magnétisme comme dans d'autres, la décharge par de bons conducteurs, qui n'avoient que deux ou trois pieds de longueur, il n'y a qu'une seule bouteille, que la décharge ait percée, les deux autres bouteilles s'étant cassées, lorsque la batterie s'est déchargée d'elle même, sans que le verre fut percé. La décharge même me parût avoir causé une si grande vibration dans le verre, que sa liaison en fut par là rompue. Ce petit nombre de bouteilles rompues par une si grande quantité d'expériences fait voir, que le verre de Bohême, dont la batterie est faite, peut très bien résister à la charge et la décharge électrique.

De proefneemingen, die ik in dit en het eerste hoofdstuk deezer afdeeling beschreven heb, heb ik voor het grootste gedeelte in tegenwoordigheid der Heeren *van Swinden* en van *Paets van Troostwyk* met behulp van *Mr. Cuthbertson* genomen. Ten besluite van dezelve heb ik de Heeren *Bestuurders* benevens de Heeren *Leden van de beide Genootschappen deezer Stichting* op den 17 Juny genodigd, in welke tegenwoordigheid ik onder andere proefneemingen de smelting van yzerdraaden van verschillende dikte, ter langte als op bladzyde 167 gemeld is, de verkalking van yzerdraad en de verbreking van een drie duims palmhouten cylinder (bladz. 165, 4) door de ontlaading deezer battery herhaald heb.

den heeft, zyn er echter niet meer dan drie fleszen gebroken, schoon wy hier nimmer by in acht genomen hebben, het geen *Mr. Nairne* ter voorkooming van het breeken der fleszen aanraadt, van naamlyk de ontlaading der battery altoos door eenen omwech van eenige voeten te laten gaan (*Philos. Transact. Vol. LXIV. P. I. pag. 87*). Integendeel hebben wy by onze proefneemingen op magneet-staaven, gelyk ook by anderen, de ontlaading dikwyls laten gaan door goede geleiders, die niet langer waren dan twee of drie voeten; dan hier by is slegts ééne fles gebarsten, terwyl de twee overige fleszen gebroken zyn, wanneer de battery zich zelve ontladde, zonder dat hier by het glas doorboord was. De ontlaading zeve schiep my het glas in eene zo sterke trilling gebracht te hebben, dat hier door de zamenhang van hetzelfde verbroken was. Uit dit gering getal van gebarsten fleszen by zo menigvuldige proefneemingen blykt het, dat het Boheemsche glas, waar van deeze battery gemaakt is, voor electrische laading en ontlaading zeer geschikt is.

Fig. 3.

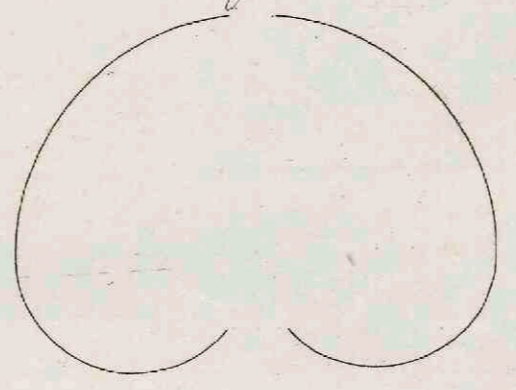
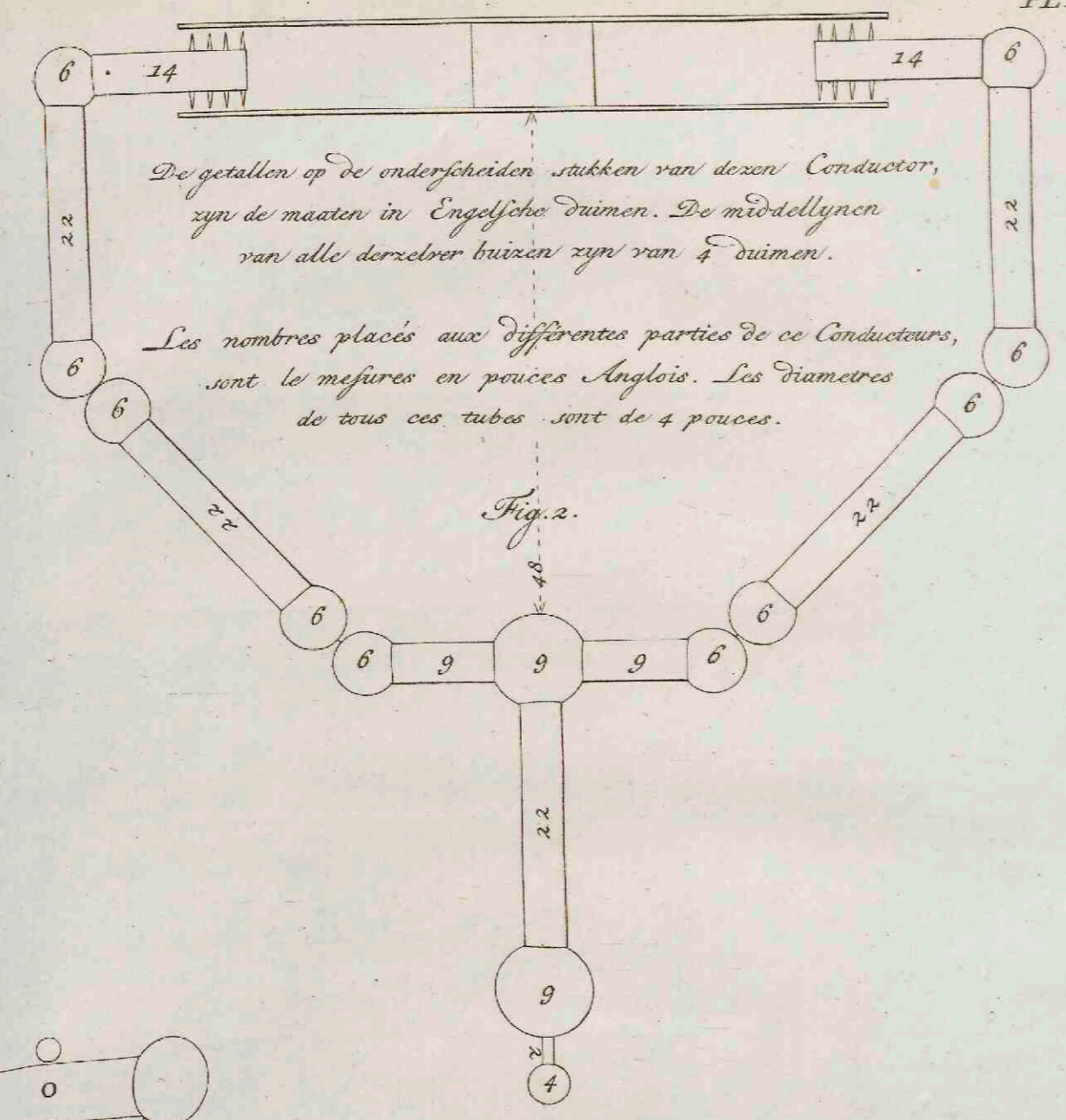
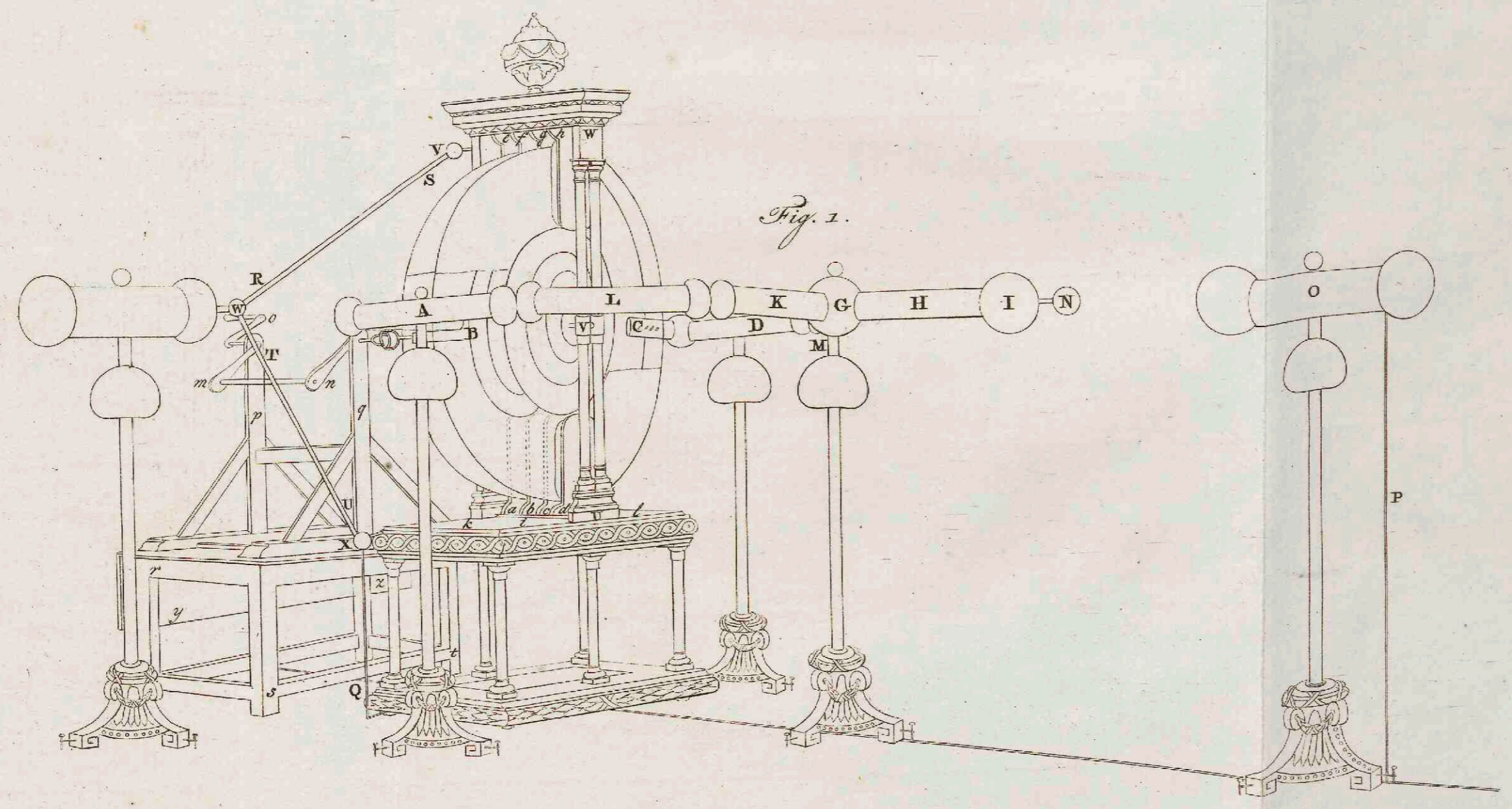


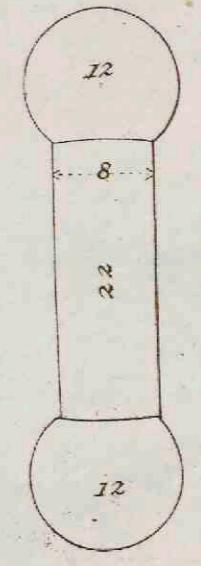
Fig. 1.



De getallen op de onderscheiden stukken van dezen Conductor, zyn de maaten in Engelfche duimen. De middellynen van alle dezelve buizen zyn van 4 duimen.

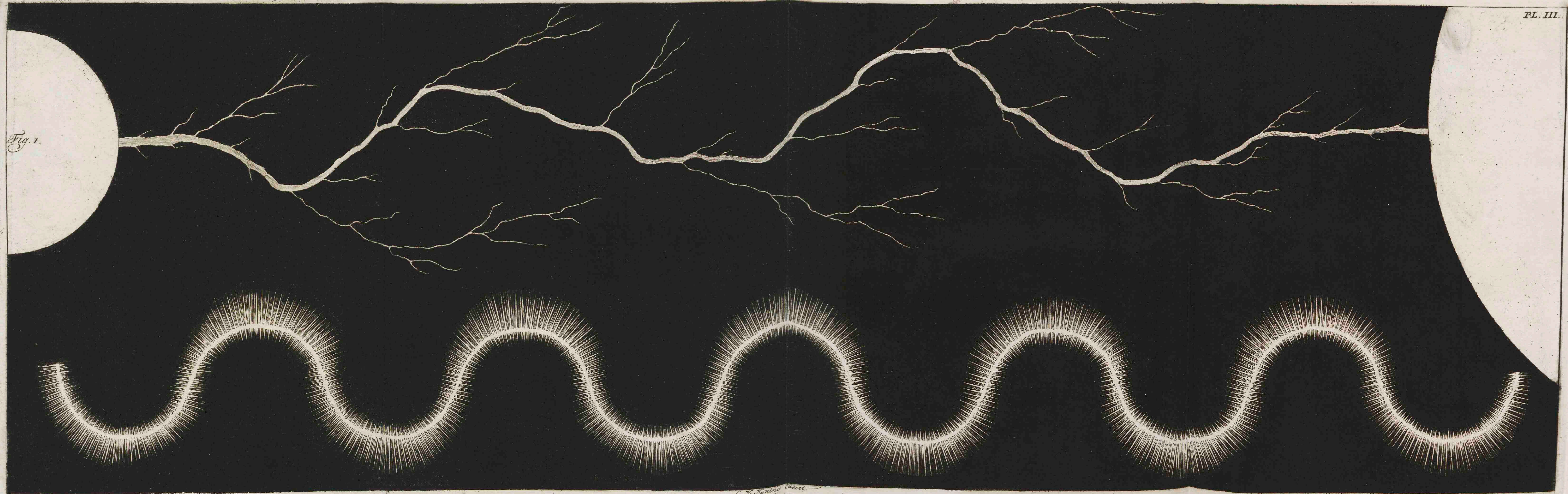
Les nombres placés aux différentes parties de ce Conducteur, sont les mesures en pouces Anglois. Les diametres de tous ces tubes sont de 4 pouces.

Fig. 2.

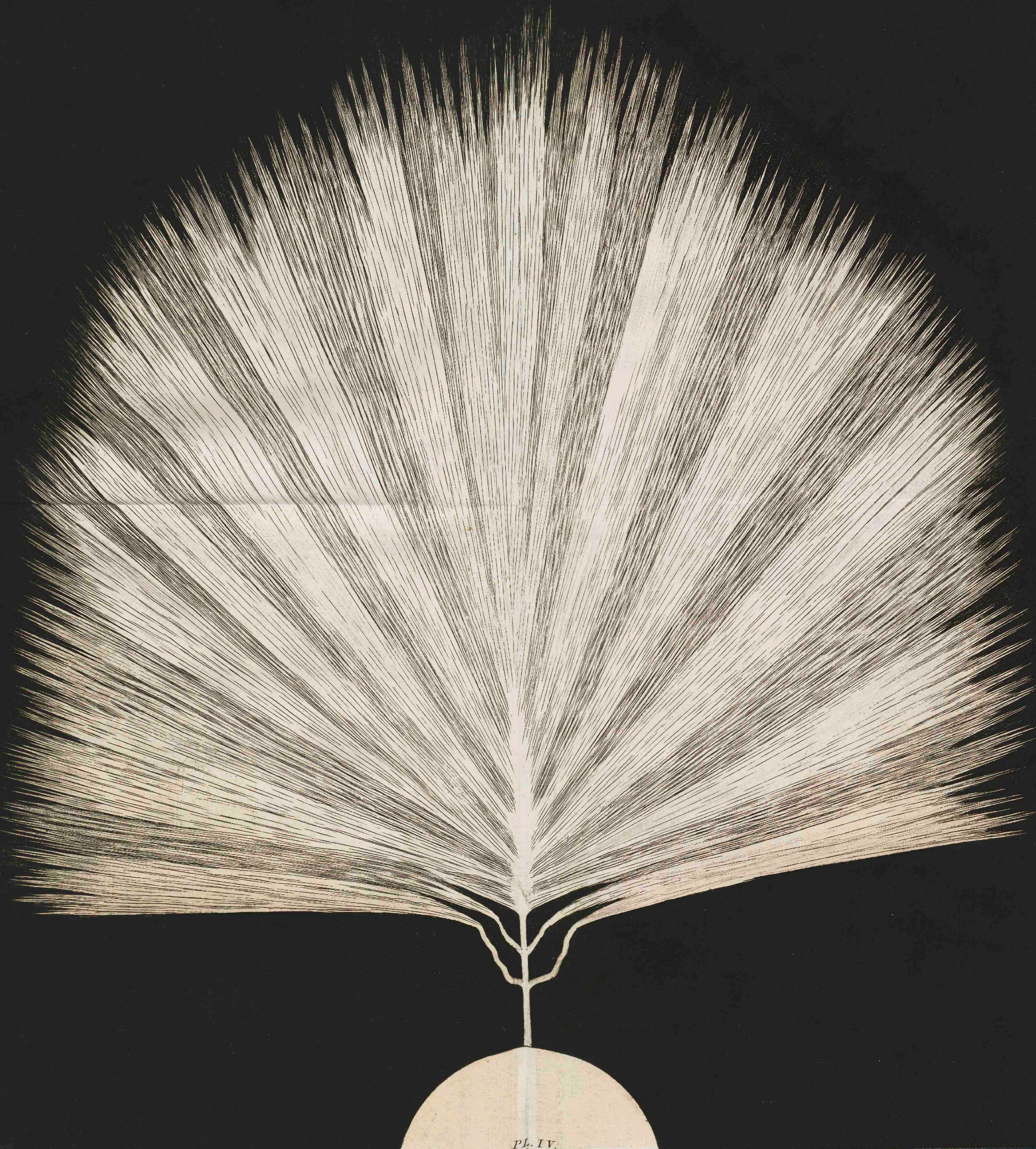


P

Fig. 1.



C. H. Keating Scult.



PL. IV.

