

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](http://cnum.cnam.fr))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment possible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Dutour, Etienne-Francois (1711-1784)
Titre	Recherches sur les différens mouvemens de la matière électrique
Adresse	Paris : Vincent, 1760
Collation	1 vol. (XXIII-[1]-318-[6] p., 4 f. de pl. dépl.) ; in-12
Nombre d'images	351
Cote	CNAM-BIB 12 Sar 300
Sujet(s)	Électricité -- Histoire -- 18e siècle
Thématique(s)	Énergie
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	01/02/2000
Date de génération du PDF	05/11/2021
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?12SAR300

Sartiaux

Collection de Monsieur
André SARTIAUX

2^e éd. Marke

Mémoires
Rétrospectif

30

SAR. 300

RECHERCHES
SUR
*LES DIFFÉRENS
MOUVEMENTS
DE
LA MATIERE
ÉLECTRIQUE,*

Dédiées à M. l'Abbé NOLLET, de
l'Acad. R. des Sciences, &c.

*Par M. D U T O U R , Correspondant
de l'Académie Royale des Sciences.*

Et rabi^{us} ignis suo, geminatque incendia solis.
Manilius lib. 5.



COLLECTION ANDRÉ SARTIAUX
P A R I S ,

Chez VINCENT, Imprimeur-Libraire
de M^{gr} le Duc de BOURGOGNE,
rue S. Severin.

M D C C L X .

Avec Approbation, & Privilége du Roi.





A M O N S I E U R COLLECTION ANDRÉ SARTIAUX

L' A B B É
N O L L E T,

De l'Académie Royale des
Sciences , Professeur de
Physique expérimentale ,
&c.

M O N S I E U R ,

*C'est dans vos Ecrits que
j'ai trouvé le fil qui m'a guidé
dans mes Recherches sur l'Elec-
tricité ; & si je puis me flater
a iij*

d'avoir approché du vrai, c'est à l'aide des principes lumineux que vous avez découverts, & ce n'est qu'auant que j'aurai scu en faire valoir les conséquences. A ce tire, je vous devois déjà cet Ouvrage : L'amitié exige encore que je vous l'offre ; & je me flatte que vous voudrez bien le tenir d'elle.

J'ai l'honneur d'être avec l'attachement le plus parfait,

MONSIEUR,

**Votre très-humble &
très-obéissant serviteur
D U T O U R**



PRÉFACE.

On objet , dans l'E-
M crit que je publie
aujourd'hui , est de
développer d'une maniere
encore plus précise qu'on
ne l'a fait jusqu'à pré-
sent les divers mouvemens
de la matière électrique ,
& d'appliquer aux princi-
paux phénomènes de l'élec-
tricité une théorie déduite
du principe des *effluences* &
affluences simultanées , dont
nous devons la découverte à
M. l'Abbé Nollet. On sçait

a iv

vijj **P R E F A C E.**

qu'employé par cet illustre Académicien , avec cet avantage qu'il tient de son évidence , & de la façon méthodique & lumineuse , avec laquelle les conséquences en sont exposées , il nous a valu les connaissances les plus étendues sur cette curieuse partie de la Physique. Cependant certains faits rapportés dans les lettres de M. Franklin qui parurent en France en 1752 , & quelques autres qui ont été observés depuis cette époque , ont déterminé quelques Physiciens à sacrifier ce principe jusqu'alors généralement adopté à celui des

P R E F A C E. ix

électricités *positives & négatives*, qui est la base d'un nouveau Système, proposé par l'Observateur de Philadelphie.

Quelles que fussent les difficultés qui parurent résulter de ces faits, il n'en étoit sûrement pas plus nécessaire de chercher de nouvelles preuves de l'existence des deux courans électriques simultanés : ils se manifestent presque toujours très-sensiblement ; mais il restoit peut-être encore à démêler plus particulièrement comment ils se distribuent sur l'appareil d'électricité : je tournai de ce

a ν

x P R É F A C E.

côté-là mes recherches qui, en me procurant les éclaircissemens que je desirois, m'ont conduit à des conjectures qui m'ont paru propres à lever toutes ces difficultés. Du moins ont-elles l'avantage de rapprocher, à certains égards, les sentimens des deux partis : En conservant d'un côté le principe des effluences & affluences simultanées dans toute son étendue, & sans aucune restriction, je ne laisse pas de l'autre d'admettre des caractères distinctifs entre les électricités excitées dans divers corps, par exemple, entre celle du coussin & celle

du conducteur , entre celle du globe de verre & celle du globe de soufre , &c. Or une des principales prétentions des Partisans de M. Franklin roule sur ce point. On verra de plus , que je fais consister ces caractères distinctifs dans l'inégalité des courans électriques antagonistes , susceptibles de deux différentes combinaisons , qui sont telles , que de deux corps électrisés , l'un peut verser dans l'air plus de matière électrique qu'il n'en tire de ce milieu , tandis que le second en reçoit plus qu'il n'en jette au dehors. Et cette supposition encore est assez ana-

α νj

xij **P R É F A C E.**

logue à celle des surcharges & des déchets de matière électrique ; autre point de la doctrine de M. Franklin.

L'exposition de mes recherches & de mes conjectures , dont je ne pouvois me dispenser de faire l'application aux phénomènes les plus intéressans , ou sur lesquels on étoit le plus partagé , m'a fourni la matière de quatre Mémoires , destinés à être lus à l'Académie des Sciences , mais qui , par leur étendue , m'ont empêché d'aspirer à leur procurer le sort de ceux que j'avois eu l'honneur de lui présenter précédemment ,

P R E F A C E. xiiij

& qui ont été successivement insérés dans les trois premiers volumes du Recueil des Ouvrages qui lui sont adressés par les Correspondans ; mais quoiqu'imprimés à part, c'est encore sous ses auspices qu'ils paroissent.

Le premier de ces Mémoires contient une suite d'Expériences , dans lesquelles on reconnoît sensiblement l'existence & les mouvemens des deux courans électriques , qui , traversant en sens contraires tout l'appareil d'électricité , se font distinguer par des caractères qui leur sont propres , & sur lesquels on ne

xiv PRÉFACE.

peut se méprendre ; & elles nous apprennent que , sans jamais se confondre l'un avec l'autre , celui qui part du coussin est transmis au conducteur par le globe qui rend de même fidélement au coussin le courant antagoniste qui y aborde de la part du conducteur.

C'est dans le second Mémoire que je me livre à des conjectures , pour tenter d'expliquer d'où dérive l'inégalité diversement combinée des deux courans électriques simultanés , laquelle , peut-être , doit moins être regardée comme une simple sup-

position , que comme un fait indiqué assez clairement par divers phénomènes , & surtout par la diversité des feux qui se voient aux extrémités des corps électrisés.

Ces conjectures font que les particules du fluide électrique , du moins lorsqu'elles sont mises en jeu par le frottement des tubes , des globes , &c. sont susceptibles de vibrations de différentes qualités ; les unes de vibrations appelées de la première qualité , les autres de vibrations appelées de la seconde qualité..... que l'un des courans électri-

xvj **P R É F A C E.**

ques étant uniquement composé des unes , le courant opposé l'est nécessairement & uniquement des autres..... que les canaux , qui , dans un corps électrisé , sont perméables aux unes , sont inaccessibles aux autres..... que dans tout corps électrisé le nombre des canaux qui livrent passage au courant affecté des vibrations de la première qualité , excède toujours le nombre de ceux que traverse le courant affecté des vibrations de la seconde qualité. Ce rapport d'inégalité , qu'on peut désigner par celui de $\alpha + x$ à α ,

est propre à occasionner deux états d'électricité différens ; car, ou dans le corps électrisé la matière effluente est affectée des vibrations de la première qualité , & alors le nombre des canaux qu'elle exige , est au nombre de ceux qui restent à la matière affluente dans le rapport de $a + x$ à a , (ce qui est l'état du globe de verre froté , de son conducteur , du coussin isolé appartenant au globe de souffre &c.) ou bien , dans le corps électrisé , la matière effluente est affectée des vibrations de la seconde qualité , & alors le nombre des

xvij **P R É F A C E.**

canaux qu'elle obtient , est au nombre de ceux que se réserve la matière affluente , dans le rapport inverse de a à $a+x$, (& c'est l'état du globe de soufre froté , de son conducteur , du coussin isolé du globe de verre , &c.) & ainsi il doit toujours y avoir de l'inégalité entre les deux courants électriques simultanés. Mais ce sera tantôt le courant de la matière effluente qui l'emportera , & tantôt celui de la matière affluente .

Tel est le fond de l'hypothèse dont je fais usage dans le même Mémoire , pour ren-

dre raison des variétés qu'on remarque entre certains phénomènes , par exemple , entre ceux du globe de verre , & ceux du globe de soufre , &c.

Dans le troisième , principalement destiné à l'explication des singularités de l'expérience de Leyde , je trace , le long des corps qui forment ce qu'on appelle la chaîne , la route des deux courans électriques qui les parcourent & s'y croisent , sans s'y confondre , tout de même qu'ils se croisent sur le reste de l'appareil ; & je fais résulter la commotion,d'un changement subit , qui , au moment que

xx P R É F A C E.

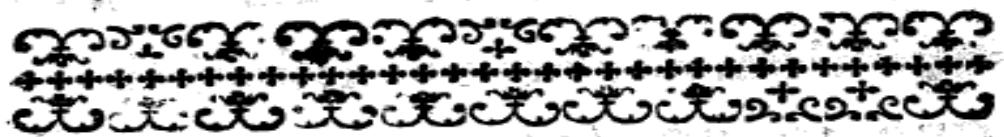
l'étincelle éclate, s'opere dans les vibrations de toutes les parties , tant de la chaîne que du conducteur.

Enfin dans le quatrième Mémoire j'établis que la diversité des feux électriques & de ce qu'on appelle *aigrette* & *point lumineux* , n'est que l'effet de l'inégalité inévitable des deux courans simultanés , qui constituent l'atmosphère de tout corps électrisé.

Il entroit dans mon plan de discuter divers points de la doctrine de M. Franklin ; & lorsqu'ils ne m'ont pas paru fondés , j'ai cru pouvoir m'en expliquer librement. Ce

qui n'empêche pas assurément que je ne sois le premier à applaudir aux brillans succès de ses recherches , à ses vues étendues , & à ses belles découvertes qui rendront son nom célèbre dans les Fastes de l'électricité. Au reste , en opposant mes conjectures aux siennes , j'imiterai le ton de défiance qu'il prend souvent pour les proposer , & j'attendrai que les juges compétens sur cette matière , au nombre desquels je ne ferai aucune difficulté de l'admettre , en apprécieront la valeur.





T A B L E
DES MEMOIRES
Contenus dans ce Volume.

PREMIER MEMOIRE.

*R*ÉCHERCHES expérimentales,
concernant la distribution du
Fluide électrique sur le Globe
de verre, le Coussin. & le Con-
ducteur. Pag. 1

SECOND MEMOIRE.

Conjectures sur les différences des
deux Courans simultanés, qui
produisent les Phénomènes de
l'Électricité. 55

TABLE DES MEMOIRES. xxij

TROISIEME MEMOIRE,
Sur la Percussion & la Commutation électriques. 169

QUATRIEME MEMOIRE.
Discussion de divers Phénomènes électriques, relativement à l'hypothèse des électricités positive & négative. 211

MEMOIRE TRADUIT DE L'ANGLAIS.

Expériences d'électricité, avec un essai d'explication de plusieurs Phénomènes, & quelques Observations sur les nuages orageux, par M. Jean Canton, Maître-ès-Arts, & Membre de la Société Royale de Londres. 271

Réflexions sur les Expériences rapportées dans le Mémoire de M. Canton. 293

* a xij

FAUTES A CORRIGER.

Le lecteur est prié de commencer par corriger les fautes qui sont indiquées ici, & dont quelques-unes alterent le sens du discours.

<i>Pag.</i>	<i>lig.</i>	<i>au lieu de</i>	<i>lisez</i>
8	17	contre	entre
44	5	apportée	à portée
45	14	l'une	l'un
50	1	celui <i>ajoutez</i>	qui
62	9	effluente	affluente
63	10	affluente	effluents
68	1	la	sa
72	22	premier	première
83	1	coussi	coussin
86	21	nouvelles	nouvelle
91	9	l'un	l'une
<i>Ibid.</i>	11	le	la
120	13	<i>Mettez à la marge,</i>	<i>Fig. I. M.</i>
123	20	agitent	agitent
126	19	&	à
128	1	excitent	occasionnent
129	1	dix	six
131	7	<i>Mettez à la marge, V.</i>	<i>Fig. 3. Pl. 3,</i>
139	10	contiennent	contractent
152	20	les verres	le verre
153	14	leéctrisés	électrisés
166	13	fortes	faibles
<i>Ibid.</i>	19	fortes	foibles
198	10	V E	D E
211	7	de plus	depuis
225	20	de deux	des deux
241	19	qne	que
248	6	la surface	de la surface
255	20	un	d'un
263	22	d'émail	d'émeril
276	1	c	à
279	2	égale	égal
292	19	subtilement	subitement
311	17	<i>Avant le mot lieu, mettez toujours</i>	

PREMIER



PREMIER MEMOIRE.

RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES,

Concernant la distribution du Fluide électrique sur le Globe de verre, le Coussin & le Conducteur.



A maniere dont les cour-
rants électriques mis en
jeu par le frottement du
globe se distribuent sur l'appa-
reil d'électricité, objet intérêt-

A

MOUVEMENTS

sant par le rapport qu'il a avec des phénomènes, dont les bizarries apparentes semblent destinées à nous faire prendre le change sur leurs causes, l'est devenu encore plus par le partage des physiciens qui l'ont discuté. J'ai tenté à diverses reprises de développer plus à fond ce méchanisme ; & les faits que mes recherches m'ont procurés, m'ont paru propres à étendre nos connaissances à cet égard.

Je m'étois proposé d'examiner s'il ne se dissipe pas dans l'air ambiant une partie de la matière électrique, excitée sur le globe ; si le globe froté ne reçoit pas du conducteur & du coussin des courants distincts de matière électrique ; si ces écoulements fournis au globe par le coussin & par le

DE LA MATIERE ÉLECT. 3

conducteur , ne sont pas sujets à se confondre ensemble ; & enfin s'ils contribuent indistinctement à l'électrisation de l'un & de l'autre , ou si leur influence à cet égard est partagée.

Parmi ceux à qui les expériences d'électricité ne sont pas totalement inconnues , il y en aura beaucoup , je pense , qui seront étonnés du doute que j'affepte sur la transmission de la matière électrique du globe dans l'air qui l'environne. En effet , la répulsion des corps légers , suspendus auprès d'un globe électrisé , semble prononcer bien clairement sur ce point ; mais on sera moins surpris de me voir agiter cette question , si l'on sait que les partisans de M. Franklin , pour rendre raison

A ij

4 MOUVEMENTS

de ce qu'un coussin isolé , qui frotte le globe , ne contracte aucune électricité dans le cas où il n'y a pas de conducteur , prétendent que toute la matière électrique que les différentes portions , du globe enlèvent l'une après l'autre au coussin , lui revient à chaque révolution du globe ; au moyen de quoi , l'état du coussin n'est point changé , selon eux ; & il ne cesse point d'être le même que s'il ne frottoit pas le globe , ce qui suppose que ces différentes portions du globe ne perdent rien dans la traversée de la matière électrique qu'elles ont enlevée au coussin , & qu'on les charge de lui rapporter dans sa totalité ; & si l'on scait encore qu'ils alleguent pour se débarrasser de ce que le fait que je viens

de rappeller a de défavorable à leur opinion, qu'on ne peut tirer aucune induction des attractions & répulsions électriques , attendu , disent-ils , qu'on ignore comment elles se font. Il n'est donc pas absolument superflu de chercher de nouvelles preuves sur le point que je mets en question. En voici.

PREMIERE EXPERIENCE.

J'ai disposé pour froter le globe de verre (*fig. 1.*) le couffin D , qui communiquoit avec le plancher. Une des extrémités du conducteur touchoit (*a*) le

(*a*) Les conducteurs dont je me suis servi dans les expériences rapportées dans ce mémoire étoient des tringles de fer , où j'avois ajusté à l'extrémité qui correspondoit au globe un morceau de galon d'os

A iii.

globe en B , en un point distant d'environ 3¹/₂ pouces du bord D du coussin. Quand on faisoit tourner le globe dans le sens désigné par les lettres A B C , les fils d'épreuve E s'écartoient beaucoup plus l'un de l'autre , que quand le globe tournoit dans le sens contraire C B A. On voit que dans le premier cas chaque portion de la zone du globe qui est frotée , passe sous l'extrémité B du conducteur presqu'immédiatement après qu'elle est sortie de dessous le coussin , n'ayant alors que le petit arc B D à par-

ou d'argent , que je tenois appliqué au globe par des cordons de soie arrêtés aux poupées ou autrement , afin que le contact entre le conducteur & le globe fût immédiat , & qu'il ne fût interrompu en aucun instant.

courir ; au lieu que dans le second cas , chaque portion du globe , après avoir passé sous le coussin , décrit un arc d'une étendue considérable A C B avant de parvenir jusque sous l'extrémité B du conducteur ; puisqu'il arrive , ainsi que l'indiquent le plus & le moins d'écartement des fils d'épreuve , moins de matière électrique au conducteur dans le second cas que dans le premier , c'est une marque qu'il s'en dissipe davantage , à proportion que les différentes parties du globe qui sont frotées l'une après l'autre en passant sous le coussin , parcourent un plus long chemin avant de rencontrer le conducteur : or ce qui s'en dissipe ici ne peut passer que dans l'air ambiant.

II^e EXPERIENCE.

Si l'on ajuste à l'extrémité B du conducteur un morceau de papier doré taillé en pointe, de sorte que la pointe ne soit distante que d'environ un pouce du bord D du coussin, on remarquera les mêmes différences, mais moins marquées dans la divergence des fils d'épreuve E placés sur le conducteur, selon que le globe tournera dans le sens ABC, ou dans le sens CBA. On remarquera de plus, lorsqu'il tournera dans le sens ABC, une suite d'étincelles qui éclateront contre le bord du coussin & la pointe du papier doré, & qui n'auront pas lieu quand la rotation du globe se fera selon la direction C B A.

III^e EXPERIENCE.

Si la pointe du papier doré est encore plus rapprochée du bord D du coussin, les étincelles éclateront en quelque sens qu'on fasse tourner le globe; mais elles se suivront de plus près, & seront plus animées quand il tournera selon la direction A B C.

IV^e EXPERIENCE.

Quand l'expérience se fait dans l'obscurité, on voit partir de la pointe du papier doré, en quelque sens qu'on fasse tourner le globe, & même quand il y auroit un pouce & plus d'intervalle entre la pointe du papier doré & le bord du coussin, une belle aigrette lumineuse, mais

AVV

BO MOUVEMENTS

dont les rayons sont plus allongés & plus épanouis quand on donne à la rotation du globe la direction A B C.

On voit, sans que je le dise, que ces derniers phénomènes concourent à confirmer ce que j'avois déduit de la différente divergence des fils d'épreuve.

V^e EXPERIENCE.

QUAND la bande de papier doré & le coussin se touchent, il n'y a ni aigrette, ni étincelle, ni divergence entre les fils d'épreuve, ni aucun autre signe d'électricité sur le conducteur & le coussin, en quelque sens que tourne le globe ; parce que le fluide électrique, excité sur le globe par le frottement du coussin, après s'être rendu dans le con-

DE LA MATIERE ÉLECT. 17

ducteur , passe par le papier doré jusqu'au coussin , d'où il débouche de nouveau sur le globe pour reprendre les mêmes voies , & circuler ainsi sans cesse en dedans de ces corps , sans se manifester au - dehors .

VIE EXPERIENCE.

J'AI répété les mêmes expériences que je viens de détailler en tenant le coussin isolé , les autres dispositions de l'appareil étant les mêmes ; & j'ai eu encore les mêmes résultats dans les mêmes cas , avec cette unique différence que les aigrettes , les étincelles , & les divergences des fils d'épreuve étoient moins marquées , que lorsque le coussin communiquoit avec le plancher .

A. vii

12 MOUVEMENTS

De toutes les expériences que je viens de citer, il me paroît qu'on peut légitimement conclure que le fluide électrique que le frottement du coussin met en jeu sur la zone du globe qu'il balaie , se perd en partie dans l'air qui l'entoure , & ordinai- rement au point que ce qui s'en dissipe de ce chef , cause un affoiblissement sensible dans les signes d'électricité que donne le conducteur. C'est donc sans fon- dement que les partisans de M. Franklin prétendent que la dif- ficulté qu'on éprouve à rendre électrique le coussin isolé , dans le cas où il n'y a pas de conduc- teur , dérive de ce que toute la matière électrique que le globe lui enlève , lui est restituée à cha- que révolution du globe. Car

puisque l'électricité du conducteur peut se ressentir du déchet de la partie des émissions électriques , qui du globe se distribuent dans l'air ambiant , à plus forte raison , lorsque le conducteur est supprimé , le coussin qui effuie ce déchet devroit-il s'en ressentir , & paroître conséquemment électrisé en moins , si les choses se passent comme M. Franklin le suppose .

Il résulte encore des observations précédentes , que pour communiquer la plus forte électricité au conducteur , il convient que celle de ses extrémités qui touche le globe , ne soit pas trop éloignée du coussin , afin que les différentes parties du globe , à mesure qu'elles sont frotées par le coussin , n'aient

pas un trop long intervalle à parcourir avant de rencontrer le conducteur. Il ne faudroit pas cependant que l'extrémité B (fig. 1.) du conducteur fût trop rapprochée du coussin, de peur que les écoulements électriques que le conducteur reçoit du globe, n'aient la facilité de s'élancer sur le coussin, comme l'expérience nous a montré que cela arrivoit, lorsqu'il n'y avoit qu'un pouce d'intervalle entre l'un & l'autre. *Voyez les Expériences 3^e & 4^e.* L'électricité du conducteur paroît alors avoir perdu de l'intensité dont elle étoit susceptible auparavant, & elle cesse de se manifester quand il y a un contact immédiat de l'un à l'autre.

L'irruption de ce courant de matière électrique, qui, du

coussin aborde sur le globe , passe de-là au conducteur , & se manifeste dans les expériences précédentes , est un point sur lequel les sentimens ne sont point partagés. Outre ce courant , on peut reconnoître un autre qui débouche du conducteur , passe aussi sur le globe , & se rend au coussin ; mais il est contesté par quelques auteurs. Les indices de son existence ne sont cependant pas moins sensibles que ceux de l'existence du premier. Les franges lumineuses qui bordent l'extrémité du conducteur contigüe au globe , & qui augmentent de vivacité , à mesure que le conducteur augmente de volume , & sur-tout quand il communique avec le plancher , ne sont-elles pas les traces visibles de ce se-

second courant ? Et l'électricité, qui, dans le coussin isolé, redouble d'activité quand le volume du conducteur acquiert de l'étendue, ou qu'il vient à communiquer avec le plancher, n'annonce-t-elle pas que ce second courant parvient au coussin ? À ces preuves déjà assez évidentes pour qui les examinera sans prévention, j'en ajouterai d'autres, mais qui dépendent de la connoissance de la direction du premier de ces courans qu'il faut auparavant démêler.

VII^e EXPÉRIENCE.

VOYONS ce que peut nous apprendre l'expérience à cet égard. J'ai suspendu séparément sur des cordons de soie deux conducteurs, dont l'extrémité de

l'un G (fig. 2.) aboutissoit en B sur le point le plus élevé du globe, & dont l'autre M aboutissoit en C précisément à l'opposite du coussin. Quand le globe étoit en mouvement, je remarquois que s'il tournoit dans le sens A B C, les fils d'épreuve E du conducteur G s'écartoient beaucoup plus l'un de l'autre, que ne le faisoient les fils d'épreuve N du conducteur M. Au lieu que c'étoit le contraire, lorsque le globe tournoit dans le sens C B A. Alors les fils d'épreuve du conducteur M divergeoient davantage que ceux du conducteur G. Il paroît donc que dans le premier cas le conducteur G interceptoit au conducteur M une partie de la matière électrique émanée du coussin, & que dans

18 MOUVEMENTS

le second cas , le conducteur M avoit sa revanche , & l'interceptoit au conducteur G. Il en résulte nécessairement que le courant électrique , qui du coussin passe au globe , suit une direction conforme à celle de la rotation du globe. Car il est évident que s'il prenoit la direction opposée , ce courant qui part de l'endroit où le coussin touche le globe , parviendroit quand le globe tourne dans le sens A B C à l'extrémité C du conducteur M , avant de passer sous l'extrémité B du conducteur G. Et par conséquent , le conducteur M intercepteroit alors ce courant , & seroit bien plus fortement électrisé que le conducteur G ; de même , lorsque le globe tourneroit dans le sens C B A , ce courant émané-

du coussin passeroit sous l'extrême-
mité B du conducteur G , avant
de rencontrer le conducteur M ;
& ce seroit le conducteur G qui
seroit à même d'intercepter le
courant électrique , & d'acqué-
rir une électricité supérieure à
celle du conducteur M. Ce qui
est précisément le contraire des
résultats que donne l'expérience.

Je m'affurai par des effets en-
core plus sensibles , que celui des
deux conducteurs qui est rencon-
tré par le courant émané du
coussin , est toujours celui qui
s'offre le premier sur la route
quand en partant du coussin on
suit une direction conforme à
celle de la rotation actuelle du
globe. Il étoit aisé de compren-
dre que dans l'expérience précé- .

dente le conducteur le plus favorablement placé, n'interceptoit qu'une partie du courant émané du coussin à l'autre, à qui il en parvenoit encore assez pour qu'il fût vivement électrisé, quoique sensiblement moins que le premier, qui, à son égard, se trouvoit au-dessus du courant. Je sentis, & j'éprouvai ensuite que cela provenoit de ce que le volume des conducteurs n'étoit pas assez considérable, pour que l'un des deux pût absorber la totalité de ce courant émané du coussin ; & je voulus voir ce qui arriveroit à cet égard dans le cas où celui des deux conducteurs, à qui le courant parviendroit le premier, seroit à même de l'absorber totalement..

VIII^e EXPÉRIENCE.

J'APPLIQUAI d'abord la main sur le conducteur G (fig. 2.) qui, par conséquent, communiquoit avec le plancher où la totalité du courant émané du coussin pouvoit aisément se dissiper ; & je remarquai en effet, que lorsque le globe tournoit dans le sens A B C , le courant s'échappoit en entier par cette route : car il n'en parvenoit rien au conducteur M , qui ne donnoit aucun signe d'électricité ; mais quand le globe tournoit dans le sens C B A (ma main restant toujours appliquée au conducteur G ,) le conducteur M retenoit au passage , ainsi que l'indiquoit la divergence des fils d'épreuve N , une partie du cou-

rant, dont le reste alloit se dissiper dans le plancher par le conducteur G. D'où il résulte que dans le second cas le courant suivoit la direction CBA ; & dans le premier, la direction ABC. J'appliquai ensuite la main sur le conducteur M, & les effets furent analogues à ceux que je viens de rapporter, & à l'hypothèse que j'expose. Quand la direction de la rotation du globe étoit ABC, le conducteur G, qui devoit se trouver le premier sur la route du courant qui provient du coussin, étoit électrisé ; & quand le globe tournoit dans le sens contraire CBA, le conducteur M l'absorboit en entier, & n'en laissoit rien passer au conducteur G qui ne contractoit plus la moindre électricité.

De pareils faits paroissent ne laisser aucun doute sur la route que suit le courant électrique , émané du coussin pour se rendre au conducteur ; mais il y auroit deux différentes idées à se faire sur la circulation de ce courant électrique , & qui toutes deux se concilient assez également avec les résultats des expériences dont je viens de faire mention. 1° Il pourroit se faire que les écoulemens du coussin circulassent réellement sur le globe , en sorte qu'ils s'étendissent successivement & de place en place sur tout le contour de la zone du globe que frote le coussin. 2° Peut être aussi ne circulent - ils qu'en apparence , & qu'autant que les différentes portions du globe qui s'en

24. MOUVEMENTS

sont chargées l'une après l'autre ; en passant sous le couffin , les entraînent avec elles en tournant sur leur axe commun. Au moyen de quoi , il n'est pas étonnant qu'ils suivent dans leur mouvement apparent la même direction qu'on donne à la rotation du globe. Il est sûr d'un côté , que le verre , quoique plus difficilement perméable aux écoulements électriques que ne le sont les métaux , l'eau , &c. l'est néanmoins pour eux , & sur-tout lorsqu'il est froté ; mais malgré cela , il paroît que c'est principalement à ce mouvement étranger , que dans ces circonstances ils tiennent de la rotation du globe , qu'il faut attribuer les résultats énoncés ci-dessus ; puisque ce mouvement rapide de rotation imprimé au

au globe , ne peut manquer de les faire passer plus vite du coussin d'où ils débouchent , au conducteur où ils se précipitent , qu'ils ne le feroient , si le globe étant arrêté , ils avoient à traverser la portion du globe qui s'étend de l'un à l'autre.

L'expérience qui nous apprend que le conducteur intercepte au passage , ou totalement , ou en partie la matière électrique , qui est excitée successivement sur chaque portion de la zone du globe frotée par le coussin , & ce que nous avons de plus établi qu'il s'en dissipe dans l'air ambiant , nous donnent lieu de soupçonner que dans le cas où le coussin étant isolé , se montre imprégné d'une électricité souvent très-animée , il

B

Il doit aux écoulements électriques que le conducteur fournit aussi de son côté au globe.

IX^e EXPÉRIENCE.

POUR constater ce qu'il en faut penser, j'ai isolé le coussin que je faisois communiquer par une bande de galon d'or avec une barre de fer H, suspendue avec des cordons de soie; & j'ai disposé deux conducteurs M & G, (fig. 3.) comme dans l'expérience précédente. Les fils d'épreuve m'ont encore indiqué dans celle-ci, & d'une façon marquée, que lorsque le globe tournoit selon la direction A B C, le conducteur G interceptoit au conducteur M une portion considérable du courant émané du coussin; & que quand le globe tour-

noit dans le sens C B A , le conducteur M interceptoit à son tour une partie considérable de ce courant au conducteur G. J'observai de plus , que les fils d'épreuve K de la barre de fer H , s'écartoient toujours plus l'un de l'autre , que ne le faisoient les fils d'épreuve de celui des conducteurs , à qui le courant émané du coussin étoit intercepté par l'autre , c'est-à-dire , plus que ne le faisoient les fils d'épreuve N du conducteur M , quand le globe tournoit dans le sens A B C , & plus que ne le faisoient les fils d'épreuve E du conducteur G , quand le globe tournoit dans le sens C B A. Or cette observation démontre que le coussin reçoit dans ces circonstances des écoulements électriques , autres que

B ij

28 MOUVEMENTS

ceux qui en sont émanés ; & par conséquent que les conducteurs lui en fournissent ; c'est ce que je vais expliquer.

Quand la rotation du globe se fait dans le sens ABC , par exemple , le courant qui émane du coussin , & qui suit la même direction ABC , rase nécessairement l'extrémité B du conducteur G , & l'extrémité C du conducteur M , avant de revenir au coussin . Par conséquent , le conducteur M , à qui il passe une moindre quantité de ce courant qu'au conducteur G , qui s'en abreuve le premier , doit par la même raison en avoir meilleure part que n'en a le coussin , à qui le courant n'arrive qu'en dernier lieu ; par conséquent , si , comme l'excès de la divergence des fils d'épreu-

ve K sur celle des fils d'épreuve N l'annonce , le coussin a une électricité plus marquée que celle du conducteur M , il faut qu'il vienne d'ailleurs des écoulements électriques au coussin : le fait suivant est encore plus décisif à cet égard .

X^e EXPÉRIENCE.

Les dispositions de l'appareil continuant d'être les mêmes que dans l'expérience précédente , j'ai fait communiquer le conducteur G avec le plancher en appuyant la main dessus , & j'ai fait tourner le globe dans le sens A B C. Le coussin & la barre de fer H ont donné des signes d'une électricité très-animée. Ce ne pouvoit être l'effet du courant émané du coussin , lequel

B iij.

suit la direction A B C , conforme à celle de la rotation du globe : il est si bien intercepté par le conducteur G , qu'il n'en parvient rien au conducteur M , qui ne contracte aucune électricité. A plus forte raison n'en revient-il rien au coussin. Celui - ci peut donc être électrisé indépendamment & sans le concours du courant qui en est émané. Il l'est ici par celui qui débouche du conducteur G sur le globe , & dont les effets se manifestent trop évidemment pour qu'on puisse en méconnoître l'existence.

Je dis plus. Je dis que le coussin ne peut devenir sensiblement électrique qu'en vertu des écoulements fournis au globe par un conducteur , & que ceux que le globe reçoit du coussin , se dis-

tribuent de-là dans l'air ambiant, ou dans les conducteurs qui sont suspendus aux environs, ou circulent autour du globe ; sans revenir dans le coussin, pour qui ils sont comme absolument perdus. Je crois en avoir une preuve complète dans ce que MM. Boze, Watson & Franklin ont remarqué, que le défaut de conducteur empêche que le coussin isolé ne s'électrise (*a*). Il est certain que

(*a*) J'ai à observer au sujet de cette expérience, où le conducteur est supprimé, & le coussin isolé, qu'elle n'a le succès supposé par ces physiciens, c'est-à-dire, que le coussin ne paraît absolument sans électricité, qu'autant qu'il a beaucoup de volume, comme quand c'est une personne qui en fait la fonction, ou qu'il communique avec des corps isolés qui ont une grande étendue de surface. Si on emploie un simple coussin fixé avec des rubans de soie, & qui ne communique ni avec les poupées du tour, ni avec aucune

dans ces circonstances le globe est cependant électrisé. Qu'on suspend tout-à-coup la rotation ; qu'on enlève le coussin , & qu'on présente tout de suite au globe des corps légers , il les attirera & les

partie de la mouture , il contractera une électricité très-marquée , dans le cas même où il n'y a pas de conducteur. Cela vient de ce qu'au défaut de conducteur sensible , il y en a toujours un invisible , à savoir l'air : à mesure que la matière électrique , qui , du coussin s'est répandue sur le globe , s'en élance en tous sens dans cet air qui l'entoure , celui-ci en rend d'autre en échange au globe , en petite quantité à la vérité (parce que l'air ne lâche , pour ainsi dire , qu'avec difficulté) mais assez cependant pour que ce foible courant qui se porte au coussin , l'électrise , lorsqu'il est d'un petit volume. Quand le volume du coussin est trop étendu , ce même courant provenu de l'air n'en existe pas moins ; mais il se trouve insuffisant pour produire sur le coussin , où il est trop partagé , des signes d'électricité sensibles. J'ai cru devoir entrer dans ce détail , afin que ceux qui ,

repoussera ; lors donc qu'on frotoit le globe , il y existoit un courant de matière électrique , provenu du coussin sans doute. Si cette matière mise en jeu rentrroit dans le coussin , pourquoi son retour ne s'y manifesteroit-il pas par des signes d'électricité proportionnés ? Ce qu'un conducteur fournit au globe de matière électrique en échange de ce qu'il lui enlève , est capable de communiquer au coussin une électricité très-vive. Le peu que l'air peut en donner , produit aussi

voulant faire cette expérience , auroient des résultats autres que ceux qu'anonce M. Franklin , scussent d'où proviennent ces variétés , & connussent les moyens d'y remédier , lesquels consistent à donner au coussin par des corps isolés qu'on fait communiquer avec lui ; l'étendue de surface qu'on éprouvera être nécessaire pour le succès de l'expérience.

B. y

un effet-à peu près pareil dans quelques circonstances ; & le courant émané du coussin , qui , lorsqu'il n'y a pas de conducteur , y rentreroit tout entier , s'il y pouvoit rentrer , ne feroit pas capable de l'électriser ? C'est ce qui est contre toute vraisemblance ; concluons - en que le courant qui émane du coussin n'y rentre pas.

On pourroit dire que si dans ces circonstances les émissions , qui , du coussin isolé se répandent sur le globe , n'y revenoient point , il en feroit épuisé en peu de tems ; mais l'air ne supplée-t-il pas à ces écoulemens , puisqu'il est capable d'en fournir & d'en transmettre ? Il est vrai que le globe (fût il dans cet état d'ébranlement que le frottement lui

imprime) ne tireroit immédiatement , & par lui-même que peu de matière électrique de l'air ; mais l'expérience nous apprend qu'il en peut pomper dans l'air à l'aide des corps non électriques isolés , qui font fonction de coussin , & qu'il en pompe d'autant plus , que la surface du corps qui sert de coussin a plus d'étendue .

En effet , si , par exemple , le conducteur isolé fournit de la matière électrique à proportion de son étendue au coussin isolé , celle ne provient pas , selon moi , de ce que l'accroissement du volume du conducteur suppose un accroissement de fonds de matière électrique ; (car ce fonds , quand il seroit considérablement augmenté , s'épuiseroit enfin , & l'é-

B. vj)

lectricité du coussin ne pourroit s'entretenir , ni se soutenir long- tems au même degré de force , ce qui ne s'accorde pas avec l'ex- périence ,) mais cela provient vraisemblablement de ce que le conducteur , par son accroisse- ment de surface , répond à une plus grande étendue d'air , & se trouve à même d'en pomper un plus grand nombre de filets de matière électrique , qui , réunis ensemble , forment un courant abondant . Il en est de même du coussin .

Sur ce qu'il résultoit de mes expériences , que le courant éma- né du coussin n'y rentroit point , je soupçonnai que celui qui prove- noit du conducteur , ne rentroit pas non plus dans le conducteur . L'analogie le demandoit . Ainsi le

conducteur ne tiendroit son électricité , ou , ce qui est la même chose , l'atmosphère de jets divergents qu'il lance de tous côtés dans l'air ambiant , que des émanations du couffin que le globe lui transmet. Les faits s'accordent avec ces présumptions.

XI^e EXPERIENCE.

Il a été remarqué , que lorsque deux conducteurs G & M aboutissent à différens points de l'équateur du globe , & que l'un des deux , par exemple , G (fig. 3.) communiquant avec le plancher , ont fait tourner le globe dans le sens ABC , tellement que chaque partie du globe , frottée par le couffin , passe sous l'extrémité B du conducteur G , avant de parvenir à l'extrémité C du conducteur .

M ; celui-ci ne donne aucun signe d'électricité , attendu que l'autre lui intercepte le courant électrique ; mais il n'en est pas de même de cette barre de fer M. Si entre son extrémité C (fig. 5.) & le globe on a assujetti un coussin bien isolé d'ailleurs , de façon que le globe soit froté en cette partie , comme il l'est en la partie opposée par le coussin D. Alors en quelque sens qu'on fasse tourner le globe , les deux barres M & H donnent des signes d'électricité . Dans ce cas , elle y est entretenuue par les écoulements électriques que le globe tire , soit de l'air ambiant , soit du conducteur G , lesquels il transmet aux deux barres H & M , & qui peuvent aborder également dans toutes les deux , parce qu'elles font

également toutes deux fonction de coussin. Il faut donc que dans le premier cas , où la barre M ne fait pas fonction de coussin , & est réduite à celle de simple conducteur , elle ne soit pas disposée à admettre & détourner à son profit ces écoulements électriques , répandus sur le globe par l'air & le conducteur G , lesquels parviennent également jusqu'à cette barre , mais infructueusement , puisqu'elle ne contracte pas d'électricité. Ainsi ces écoulements du conducteur G entrent , ou n'entrent point dans un corps , selon qu'il frote , ou qu'il ne frote pas le globe , quoiqu'il ne cesse pas d'occuper le même poste.

On trouvera sans doute singulier que le globe , étant , pour ainsi dire , inondé par les deux

courans électriques , provenus
l'un du coussin , l'autre du con-
ducteur ; le premier , selon ma
supposition , trouve les passages
libres pour pénétrer dans le con-
ducteur , & ne puisse pas cepen-
dant rentrer dans le coussin ,
tandis que le second , à qui l'en-
trée du conducteur est interdite ,
enfile aisément les pores du couf-
fin . N'est - ce pas toujours le
même fluide ? Comment devient -
il capable de faire un pareil choix ,
ou plutôt par quelles loix y est - il
assujetti ? Je remets au Mémoire ,
suivant l'explication de cette
espece de mystere , parce qu'elle
est fondée sur des principes qui
doivent être développés aupara-
vant , & qui ne scauroient l'être
en peu de mots . Observons en
attendant , que le fait nous apprend :

pourquoi le coussin isolé ne pouvoit s'électriser dans l'expérience de M. Watson , lorsqu'il n'y avoit pas de conducteur. Les écoulemens , qui , en conséquence du frottement , débouchent du coussin sur le globe , & qui , quoiqu'ils se retrouvent après une révolution entiere du globe , sous le coussin , n'y rentrent point , ne sauroient suppléer à cet égard à ceux que fourniroit le conducteur , & qui auroient accès dans les pores du coussin. Au reste , on voit par-là que , conformément à ce que j'ai avancé ci-devant , le coussin n'est jamais électrisé que par le courant qui provient du conducteur , comme le conducteur ne l'est que par celui qui provient du coussin. En conséquence , la rapidité ,

l'affluence , &c. qui distinguent ces deux courans (qui en effet peuvent différer entr'eux à certains égards) lorsqu'ils abordent sur le globe , doivent les distinguer de même sur le coussin & sur le conducteur , à qui ils forment des atmosphères d'émissions divergentes qui s'en épargnent en tous sens dans l'air ambiant. Il résulte de diverses observations , que les corps dont on a lieu de juger que les émissions électriques n'ont entr'elles aucune différence , sont disposés à se repousser , tandis que ceux dont les émissions diffèrent entre elles à un certain point , s'attirent réciproquement. Or comme deux feuilles d'or suspendues avec des fils mouillés , l'une au coussin , l'autre au conducteur d'un appa-

reil isolé convenablement s'attirent lorsqu'on les approche suffisamment l'une de l'autre , c'est un indice que les émissions du conducteur sont plus ou moins rapides , ou plus ou moins fournies , &c. que ne le font celles du coussin.

XII^e EXPERIENCE.

Ce que j'ai avancé sur l'Expérience XI^e , que les deux barres H & M , qui communiquent chacune avec un des coussins D & C (fig. 5.) doivent également toutes deux leurs atmosphères de jets divergents aux écoulements que fournissent au globe l'air qui l'entoure & le conducteur G , conduit à supposer de plus , & relativement à ce que je viens d'exposer , que ces deux atmos-

phères sont formées de jets divergents tout-à-fait semblables , & c'est ce que l'expérience confirme. Si l'on suspend une feuille d'or au bout d'un fil de soie, apportée d'une des deux barres (H, par exemple ,) qui , après l'avoir attirée , la repoussera , & qu'une personne isolée qui communique avec l'autre barre M , approche le doigt de la feuille d'or actuellement repoussée , elle la fera fuir pareillement & de prime abord ; ce qui achève de constater que les écoulemens émanés d'un coussin ne parviennent plus ni à ce coussin , ni à un second. Car si dans l'expérience que nous rappelons ici , une des deux barres M ou H étoit électrisée par les écoulemens émanés de l'un des coussins , & l'autre , par ceux qui

parviennent du conducteur G, la feuille d'or seroit ballotée entre l'une & l'autre barre.

XIII^e EXPÉRIENCE.

PAR la même raison, les deux conducteurs G & M de l'Expérience VII^e, qui doivent l'un & l'autre leur électricité aux seules émanations du coussin, sont réputés avoir des atmosphères uniformes ; & en effet, une feuille d'or convenablement suspendue à un fil de soie, étant électrisée & repoussée par l'une, sera également repoussée par l'autre.

XIV^e EXPÉRIENCE.

ON remarque encore une autre différence qui distingue sur le

46 MOUVEMENTS

globe les deux courans électriques. Nous avons vu que celui qui émane du coussin est sujet à se dissiper en partie dans l'air ambiant, & qu'il en arrive d'autant moins au conducteur que le chemin qu'on lui fait prendre pour y aller, est plus long. Le courant qui émane du conducteur, ne paraît pas susceptible de ce déchet. L'appareil étant disposé de façon que la barre de fer H communique avec le coussin isolé, & que le conducteur G, dont l'extrémité B n'étoit éloignée que d'environ 4 pouces du bord du coussin, communiquât avec le plancher, j'ai consulté les fils d'épreuve K (fig. 4.) suspendus à la barre H, pour juger si le courant qui débouche par l'extrémité B du

conducteur sur le globe , & à qui la barre H doit son atmosphère de jets divergens , y parviendroit & y aborderoit en plus ou moins grande affluence, quand le globe tourneroit dans le sens ABC , que quand il tourneroit dans le sens CBA (comme il arrive au courant qui émane du coussin.) Mais les fils d'épreuve K ne m'ont pas paru diverger davantage dans un cas que dans l'autre , malgré l'inégalité considérable des arcs BD & BCA , que ce courant décrit pour se rendre du conducteur au coussin.

A l'égard de la direction que prennent sur le globe les écoulements émanés du conducteur , peut-être qu'ils ne circulent au-

48 MOUVEMENTS
tour du globe qu'en apparence & qu'autant que les différentes portions du globe , qui , l'une après l'autre , les ont reçus , les emportent en tournant sur leur axe commun , & les amènent successivement dans le coussin où ces écoulements abordent , & enfilent les routes qui leur sont ouvertes ; peut-être aussi se répandent - ils en tous sens dans l'étendue de la zone du globe qui est frotée , se glissant entre les écoulements qui abordent du coussin , mais sans se confondre avec eux. Je n'ai pu imaginer encore d'expérience propre à constater précisément ce qui en est. Les présomptions cependant sont pour la première de ces deux conjectures.

Telles

Telles sont les expériences que j'ai jugées propres à développer la manœuvre du fluide électrique sur le globe , & je vais rassembler & exposer sous un même point de vue les diverses conséquences qui m'ont paru devoir en être déduites , à savoir :

1° Que le coussin & le conducteur fournissent chacun de leur côté un courant de matière électrique au globe.

2° Que celui qui part du coussin , se rend au conducteur , en suivant la même direction qu'on donne à la rotation du globe.

3° Que celui qui émane du conducteur , se rend au coussin.

4° Que ces deux courants se croisent , sans se confondre l'un avec l'autre.

5° Que celui provient du couffin , est sujet à se lancer du globe dans l'air ambiant , où il s'en dissipe une portion sensible.

6° Que le conducteur reçoit les seuls écoulements du coussin , & leur doit l'atmosphère de jets divergents qu'il acquiert , comme réciproquement le coussin doit la sienne aux écoulements du conducteur , auxquels il est accessible.

Il faut donc concevoir qu'en même tems qu'il se répand du coussin sur le globe un courant qui est entretenu par la matière électrique que le coussin tire de l'air ou du plancher , selon qu'il est isolé , ou non , il en part du conducteur un second qui croise le premier , & est porté au coussin qu'il enfile , & d'où il

fort enfin , soit par les points par lesquels il communique avec le plancher où il se dissipe , quand le coussin n'est pas isolé , soit par toute l'étendue de la surface,dans l'air ambiant , où il s'éparpille en tous sens quand le coussin est isolé ; tandis que pareillement le premier courant parvenu ou transporté par le globe au conducteur y entre & le parcourt , (lorsqu'il n'est pas isolé) dans toute son étendue , jusqu'au plancher où il se perd , & se distribue ; si le conducteur est isolé , ce courant se dissipe par tous les points de la surface , dans l'air ambiant , qui , aussi-bien que le plancher , selon les cas , rend en échange au conducteur la matière électrique qui forme le courant qui en débouche sur le glo-

C ij

52 MOUVEMENTS

be. On ne peut se dispenser de reconnoître que dans ces circonstances les deux mêmes courans que le globe transporte, l'un du coussin au conducteur, l'autre du conducteur au coussin, se croisent dans le coussin, dans le conducteur & dans l'air qui environne tous ces corps ; tout annonce ici, comme dans les autres phénomènes de l'électricité, les *effluences*, & *affluences simultanées*, dont M. l'Abbé Nollet a démontré l'existence.

XV^e EXPÉRIENCE.

JE terminerai ce Mémoire par une expérience qui peut être de quelque utilité à ceux qui voudraient vérifier celles que je viens de rapporter, ou faire d'autres épreuves dans lesquelles il seroit

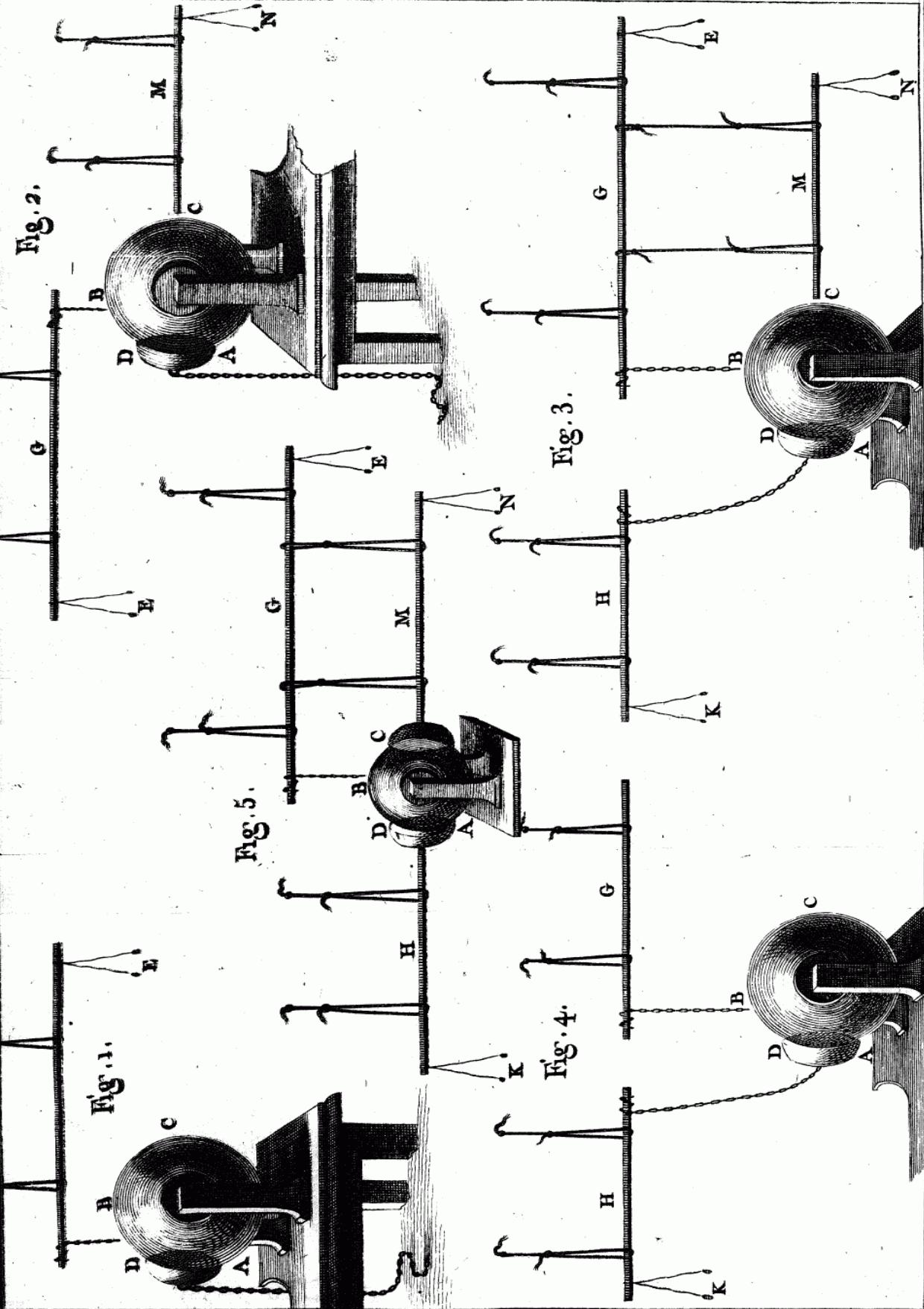
nécessaire que le coussin fût isolé. J'ai éprouvé que pour l'avoir en cet état , il n'étoit point nécessaire que les poupées entre lesquelles le globe tourne, non plus que le reste de l'appareil , fussent soutenues par des corps originairement électriques. Il suffit que le coussin ne communique point avec les poupées , ni avec le reste de l'appareil ni avec le plancher , & qu'il y ait un intervalle convenable entre les bords du coussin , & les especes de calottes de bois qui garnissent les poles du globe. Pour cet effet , j'assujettis le coussin contre le globe avec des rubans de soie , arrêtés de part & d'autre aux poupées ; & je le fixe par en-haut , & par en-bas avec de pareils rubans , afin que le mouvement du globe ne le fasse

C iij

34 MOUVEMENTS, &c.

pas vaciller. Le coussin a quatre à cinq pouces de diamètre ; & comme mon globe est fort gros, la distance des bords du coussin aux bords des calottes, est d'environ cinq à six pouces de chaque côté. Au moyen de quoi, l'électricité que le coussin contracte, ne scauroit se dissiper en se communiquant à la monture du globe. En effet, il donne des signes d'électricité qui ont toute l'énergie qu'on en peut attendre.







SECOND MEMOIRE

CONJECTURÉS

*Sur les différences des deux
Courans simultanés , qui
produisent les phénomènes de
l'Electricité.*



ES variétés qui distinguent les phénomènes produits par les corps électrisés par le verre d'avec ceux des corps électrisés par la cire d'Espagne , ceux du cro-

Civ.



56 MOUVEMENTS

chet de la bouteille de Leyde d'avec ceux de son enveloppe, & ceux enfin du coussin isolé, soit d'un globe de verre, soit d'un globe de soufre, d'avec ceux du conducteur; ces différences, dis-je, m'ayant paru semblables, ou analogues à celles qu'offrent certains phénomènes opérés par des corps, dont l'électricité est uniforme ou de même nature, au jugement même des partisans de M. Franklin, j'ai cru devoir regarder la distinction de deux espèces d'électricité telle qu'ils la donnent, comme superflue, & attribuer uniquement ces variétés aux inégalités dont les courans électriques sont susceptibles, soit dans leur vitesse soit dans leur densité, soit dans quelqu'autre manière d'être; &

je pense depuis long-temps que la matière électrique toujours & par - tout la même , quant au fond , se distribue constamment autour & dans les corps qu'on électrise , en deux courans simultanés , dont les directions font opposées l'une à l'autre. Mais les idées que j'ai exposées sur ce point , étoient encore très - vagues , & absolument indéterminées. Je m'en suis tenu à faire entendre que les corps dont les émissions différoient à un certain point entr'elles à ces égards , étoient disposés à s'attirer réciproquement , & que ceux dont les émissions étoient semblables , tendoient à se repousser. Je me propose dans ce Mémoire de m'expliquer plus nettement , en spé-

C. V.

58 MOUVEMENTS

éifiant en quoi je présume que consistent ces différentes manières d'être qui distinguent les courants électriques les uns des autres, dans les effets qu'ils produisent. Ce n'est qu'après avoir multiplié les expériences, combiné, & comparé les faits, que je me suis livré aux conjectures que je vais exposer. Je laisserai à juger si elles sont naturelles, & si elles s'ajustent avec vraisemblance aux phénomènes auxquels je les applique.

J'ai considéré d'abord que l'état d'électricité pouvoit & paraisoit dépendre d'un certain ébranlement des parties intégrantes des corps électrisés, & de certaines vibrations dont elles étoient affectées. Les moyens usités pour exciter cette vertu dans

les corps qu'on appelle *électriques par eux-mêmes* le fait présumer. On les frappe, ou on les frote, ou on les chauffe.

L'expérience a appris aussi que des pores dont la surface d'un corps électrisable est criblée, les uns reçoivent le fluide électrique qui leur vient de dehors, tandis que les autres poussent hors d'eux-mêmes celui qu'ils contiennent. Cette manœuvre est représentée à l'œil autant qu'elle peut l'être, dans la jolie expérience que rapporte M. l'Abbé Nollet, pag. 75 de son *Essai sur l'électricité*, d'une masse de poussière, laquelle exposée sur le bord d'une carte à jouer à un tube de verre électrisé, est en partie entraînée vers le tube, & en partie écartée aux environs. Je crois avoir établi de plus dans

C vi

mon dernier Mémoire d'une façon qui ne laisse aucun lieu d'en douter , que le grand appareil d'électricité , c'est-à-dire , le globe , le coussin qui le frote , & le conducteur , sont parcourus en même tems & en sens contraires dans toute leur étendue , par deux courans de matière électrique qui se croisent , dont l'un , que j'appelle le premier courant , & que le coussin tire du plancher , ou de l'air qui l'environne , se répand du coussin sur le globe , & passe au conducteur ; de toute l'étendue de la surface duquel il s'élance dans l'air ambiant ; & dont l'autre , que j'appelle le second courant , abordant de l'air ambiant sur toute la surface du conducteur se dirige au globe , & de-là se rend au coussin , d'où ce cou-

DE LA MATIERE ÉLECT. 61

rant s'éparpille en tous sens dans l'air , ou bien se perd dans le plancher , selon que le coussin est isolé , ou non.

A ce sujet , il est à propos que je m'explique d'avance sur l'application que je ferai ici des dénominations de *matière effluente* , & de *matière affluente* il n'en fera question que pour les corps qui feront dans le cas de verser de la matière électrique dans l'air ambiant. Dans l'appareil d'électricité , sur le globe , sur le coussin , sur le conducteur , il en aborde deux courants distincts , & il en débouche pareillement deux courants distincts. Je restreindrai le nom de *matière effluente* à celle qui , selon moi , se répand par la surface de chacun de ces corps dans l'air am-

biant, & celui de *matière affluente* à celle qui se dirige de l'air ambiant à leurs surfaces, en faisant remarquer 1° que le contingent que le conducteur reçoit du globe, feroit partie, si le conducteur n'y étoit pas, de ce que le globe verse dans l'air; 2° que la matière effluente au coussin, & la matière affluente, soit du globe, soit du conducteur, font partie du même courant qui est le premier; 3° que la matière affluente, soit au conducteur, soit au globe, & la matière effluente du coussin, font partie aussi du même courant qui est le second. De même sur chaque corps électrisé, & détaché du corps qui lui a communiqué sa vertu, j'appellerai *matière effluente* celle qu'il lance dans l'air am-

biant ; & *matière affluente*, celle que l'air lui fournit ou lui transmet des corps non électriques, qui se rencontrent aux environs.

Voici maintenant quelles sont mes conjectures. 1^o Je distingue dans le coussin, dans le globe & dans le conducteur, lorsque l'électricité est excitée, deux différentes suites de canaux formés par les pores & interstices dont ces corps sont percés ; & je pense que de tous ces canaux, les uns donnent passage à la matière effluente, & les autres à la matière affluente.

Je suppose en second lieu, que pendant la durée de l'ébranlement qui constitue l'état d'électricité, le nombre des pores & canaux qui sont perméables à la matière effluente, est au nom-

bre des pores & canaux qui donnent passage à la matière affluente dans un rapport d'inégalité. Par exemple, comme trois est à deux, ou comme un est à quatre, ou comme, &c. & nous estimerons, si l'on veut, que de ces canaux toujours partagés dans le rapport de deux à un. Les $\frac{2}{3}$ sont uniquement affectés à l'un des courans, & l'autre tiers au courant opposé.

En troisième lieu, que sur le globe de verre les vibrations produites par le frottement du corps employé comme coussin, sont telles que les $\frac{2}{3}$ des canaux soient réservés au courant de la matière effluente ; & l'autre tiers seul accordé au courant de la matière affluente, ensorte que la matière effluente y soit à la matière

affluente dans le rapport de deux à un.

En quatrième lieu , que sur un globe de soufre les vibrations excitées par un pareil frottement sont différentes de celles dont le verre est susceptible en pareil cas , & telles que le tiers des canaux seulement , soit perméable au courant de la matière effluente , & que les autres $\frac{2}{3}$ soient ouverts au courant de la matière affluente ; en sorte que le rapport de la matière effluente à la matière affluente y soit celui de un à deux , c'est-à-dire , l'inverse du rapport que ces deux courans ont entre eux sur le globe de verre.

Les vibrations qui operent dans le verre & dans le soufre des effets si opposés , seront donc distinguées en deux especes différentes. Appellons celles qui sont

* C ix

alors affectées au verre, vibrations de la première espèce; & celles qui sont alors affectées au soufre, vibrations de la seconde espèce.

La différence de ces vibrations ne consiste pas dans le plus & le moins de fréquence, mais dans les divers sens, selon lesquels les parties intégrantes de ces substances sont agitées; au moyen de quoi, les canaux analogues, qui dans un corps servent à l'écoulement de la matière effluente dans l'air ambiant, admettent dans un autre ce que cet air fournit de matière affluente.

En cinquième lieu enfin, je suppose que les corps non électriques qu'on emploie comme coussins ou comme conducteurs, également susceptibles de ces deux espèces de vibrations, soient

toujours disposés à contracter , en vertu de l'influence des émanations du globe de verre ou du globe de soufre , celles qu'il leur convient d'avoir pour faire la fonction de coussin , ou de conducteur : au moyen de quoi , dans ces corps non électriques , la matière effluente , tantôt exigeant les $\frac{2}{3}$ des canaux n'en laisse qu'un tiers à la matière affluente , & tantôt réduite dans ce seul tiers des canaux en abandonne les autres $\frac{2}{3}$ à la matière affluente.

Je conçois donc ainsi , que lorsqu'un corps est affecté de vibrations de la première espèce , sa matière effluente débouche & s'élance dans l'air ambiant , ou vers les corps qui sont à sa portée , par les $\frac{2}{3}$ des pores

dont la surface est percée , & dont l'autre tiers est ouvert à la matière affluente que l'air , ou ces corps voisins lui envoient en échange ; & que lorsqu'un corps est affecté des vibrations de la seconde espece , la matière effluente n'en débouche dans l'air que par un tiers des pores répandus sur sa surface , tandis que les autres $\frac{2}{3}$ sont employés à recevoir la matière affluente qui s'y dirige des environs.

Si , relativement à ce qui précède , dans l'état d'électricité les corps électriques par eux - mêmes , & les non électriques sont actuellement & également agités par un ébranlement intestinal de leurs parties intégrantes , il ne laisse pas que de se manifester certaines différences entre

ceux à cet égard. Sur le tube, sur le globe, &c. les vibrations sont excitées par le frottement, ou de la main, ou du coussin, ou de ce qui en tient lieu. Mais les corps non électriques, le coussin, le conducteur sur qui un pareil frottement ne peut rien à cet égard, tiennent les leurs de l'impression du fluide électrique, que celles du tube ou du globe ont mis en jeu. C'est ainsi qu'une corde pincée s'ébranle, & imprime à certaines parties de l'air un ébranlement que celles-ci communiquent à une autre corde tendue à l'unisson de la première.

Mais si le fluide électrique a cela de commun avec les particules de l'air destinées à la propagation des sons, de transmettre les vibrations dont un corps

* C xj

est affecté , à un autre qui en est séparé , il est tout naturel d'en inférer que les particules du fluide électrique sont susceptibles , comme ces particules d'air , d'être ébranlées elles - mêmes , & de contracter des vibrations. De plus , si nous considérons que selon que l'expérience l'indique , & que je l'expliquerai ci-après , le premier courant imprime toujours au conducteur des vibrations d'une espece différente de celles que le second courant excite dans le coussin , nous ferons induits à présumer que les vibrations dont les particules de matière électrique de l'un de ces courans sont agitées , ne sont pas les mêmes que les vibrations de celles du courant opposé ; & conséquemment à ce nouveau

point de convenance entre le fluide électrique & les particules sonores de l'air , nous distinguons dans le fluide électrique des vibrations de la première qualité qui désigneront celles du courant à qui sont dévolus les $\frac{2}{3}$ des canaux , dont est percé le corps qu'il traverse , & des vibrations de la seconde qualité , qui désigneront celles du courant à qui l'autre tiers de ces canaux suffit.

Cette présomption nous conduit à une autre qui est, que comme les deux courans dont la co-existance constitue l'électricité d'un corps, toujours distincts, tant par l'opposition de leurs directions , que par l'inégalité de leurs masses , y circulent par des canaux séparés qui s'ouvrent en vertu des vibrations que ce corps

à contractées , ceux de ces canaux qui sont perméables à celui de ces courans qui en exige les deux tiers , sont dans ces circonstances , tout autrement disposés que ceux qui sont en même tems parcourus par le courant opposé ; ensorte que les uns ne puissent admettre de matière électrique , que celle qui aura contracté les vibrations de la première qualité , & que les autres ne puissent livrer passage qu'à celle qui sera agitée des vibrations de la seconde qualité.

Ce que l'on voit ici , qu'un corps , au moyen de l'ébranlement de ses parties intégrantes , met en jeu tout à la fois des particules électriques , dont les unes en contractent des vibrations de la premier qualité , & les autres des

des vibrations de la seconde qualité , peut être comparé en quelque façon à ce qui arrive à un corps sonore qu'on fait résonner , & qui ébranle non-seulement les particules de l'air qui transmettent à l'oreille le son principal , mais encore d'autres particules d'air qui y transmettent des sons différens , à sçavoir celui de l'octave de la quinte en montant , & celui de la double octave de sa tierce majeure , aussi en montant ; ce qui , selon la belle théorie de M. de Mairan , annonce que l'influence de ce corps sonore se porte en même tems sur les particules d'air dont les vibrations different entr'elles.

Au reste , les faits que j'ai à exposer nous apprennent que les

D

vibrations dont l'électricité est le résultat, se réduisent à deux espèces, tant à l'égard du fluide électrique, qu'à l'égard des corps électrisés, & qu'un courant affecté des vibrations de la première qualité, tend à imprimer aux corps qu'il électrise, les vibrations de la première espèce, tandis qu'un courant affecté des vibrations de la seconde qualité, tend à imprimer à ceux qu'il électrise, les vibrations de la seconde espèce.

Je passe aux applications que j'ai à faire des suppositions précédentes. Imaginons un globe de verre mis en mouvement entre un coussin isolé & un conducteur : chaque portion A du verre qui se trouve en un instant quelconque frotée par le coussin, in-

timement ébranlée par ce frotement , admettra par les $\frac{2}{3}$ des pores compris sur son étendue la matière électrique qu'elle pompe sur le coussin , c'est-à-dire , la matière du premier courant ; ce qui exige que le coussin en verse sur le globe par une quantité proportionnée de ses pores , c'est-à-dire , par les $\frac{2}{3}$ de ceux qui occupent l'étendue de sa surface qui est contigue à celle de cette portion de verre . A mesure que cette portion A du verre entraînée par la révolution du globe sur son axe , passe au-delà , ce qu'elle a pompé du coussin , elle le repand par les mêmes $\frac{2}{3}$ de ses pores dans l'air ambiant , & aussi dans le conducteur , lorsqu'elle se trouve vis-à-vis de lui ; & en même tems l'autre tiers

D ij

de ses pores reçoit en échange des retours de matière électrique de l'air & aussi du conducteur, lorsqu'elle se trouve vis-à-vis de lui ; retours qui contribuent à former le second courant. La quantité des émissions qu'elle verse dans le conducteur , exige que le conducteur leur fournisse l'entrée par les $\frac{2}{3}$ des pores dont est percée la portion de sa surface qui est opposée au globe ; entrée qu'elles savent s'ouvrir , sans doute , & qu'elles continuent à se rendre accessibles, en vertu des vibrations qu'elles communiquent aux parties intégrantes du conducteur , qui forment ces canaux , au moyen desquelles il n'y reste qu'un tiers de ses pores & canaux qui soit perméable aux retours de la matière électrique qu'il

fournit à la portion du globe qui est vis-à-vis de lui ; ce qui se trouve proportionné au nombre , des pores qui , sur cette portion du globe , sont libres , & en état de les admettre. Enfin cette même portion A du globe revient sous le coussin , chargée de tout ce qu'elle a pu tirer de matière électrique de l'air & du conducteur , dans ce tiers des pores & canaux dont elle est percée , & elle le transmet au coussin dont les parties intégrantes sont ébranlées convenablement à cet effet , & où ces émissions du globe abordent par le tiers des pores de la portion contigüe de la surface du coussin ; lequel tiers n'avoit pas été employé à transmettre au globe les écoulements qui forment le premier courant.

D iij

Ce qui arrive à cette portion A du globe, arrive pareillement & successivement à toutes les autres portions dont est formée la zone qui est balayée par le couffin ; & conséquemment à cette méchanique (a), celle des portions de cette zone qui, dans un instant quelconque, se rencontre sous le couffin, reçoit de lui ce que j'appelle le premier courant par les $\frac{2}{3}$ de ses pores, & y verse le second courant par l'autre tiers de ses pores ; tandis que les autres portions semblables de cette zone, qui ne sont plus sous le couffin versent ou dans l'air ambiant, ou dans le conducteur, selon leurs positions respectives, les émis-

(a) Voyez la Fig. I. Pl. II. Tout ce que j'expose dans ce second Mémoire en paraîtra plus clair, si on le compare avec les figures que j'y ai jointes.

sions qui forment le premier courant par les $\frac{2}{3}$ de leurs pores, & reçoivent en échange par l'autre tiers la matière électrique qui forme le second courant.

En même tems, le conducteur qui, par celle de ses extrémités opposée au globe, en reçoit les émissions dans les $\frac{2}{3}$ des pores dont est criblée cette portion de sa surface, tandis que l'autre tiers de ces mêmes pores sert d'issu à la matière électrique qu'il lui fournit, le conducteur, dis-je, verse dans l'air ambiant par toutes les autres portions de sa surface les écoulements qui forment le premier courant, & qui en sortent par les $\frac{2}{3}$ des pores dont elles sont percées, tandis que l'autre tiers laisse aborder dans le conducteur le fluide électrique que l'air lui

D iv

M O U V E M E N S transmet , & qui sert à entretenir le second courant.

En même tems aussi le coussin isolé , qui , par les $\frac{2}{3}$ des pores de la portion de sa surface qui est contigüe au globe , lui fournit la matière du premier courant , & en reçoit par l'autre tiers de ses pores la matière du second courant ; ce coussin , dis-je , répand par les autres portions de sa surface dans l'air ambiant la matière électrique qu'il a reçue du globe , laquelle débouche dans l'air par un tiers de leurs pores dont les autres $\frac{2}{3}$ sont employés à donner passage à celle qui s'y dirige de l'air ambiant.

Selon cette distribution la matière , tant du premier , que du second courant , ne se meut pas d'une place à l'autre sur le globe :

Chaque portion de la zone du globe , voisine de son équateur , entraînée par sa révolution sur son axe , transporte tour-à-tour du coussin au conducteur , ce qui forme le premier ; & du conducteur au coussin , ce qui forme le second. Mais dans les substances non électriques qui servent de coussin & de conducteur , il paraît que le fluide électrique a un cours libre , & que les deux courants les parcourent dans toute leur étendue d'un bout à l'autre , en sens contraires néanmoins.

Du rapport que j'ai supposé entre le nombre des canaux qui admettent le premier courant , & celui des canaux qui admettent le second , il résulte que les courants qui traversent en sens contraires l'appareil

D v

d'électricité animé par le globe de verre, sont inégalement fournis de matière , & que le premier est au second comme deux est à un. J'observerai cependant que je n'ai aucunement entendu déterminer ce rapport , que je ne le donne que comme un à-peu-près dans la seule vue de fixer les idées , en attendant que je m'explique avec plus de précision , & que tout ce que je prétends , c'est que dans ces circonstances le nombre des canaux perméables au premier courant , excède le nombre des canaux perméables au second courant; d'où il suit que le premier courant est plus fourni de matière que le second , sans que j'ose décider à quel point.

Les observations précédentes nous indiquent en quoi l'électricité

cité du coussi diffère de celle du conducteur & du globe de verre; Sur le globe & sur le conducteur la quantité de filets de matière électrique , qui , de chaque petite portion de leurs surfaces , s'élancent dans l'air qui les environne , est à la quantité de ceux qui s'y dirigent de l'air , ou ce qui est la même chose , leur matière effluente , est à leur matière affluente , comme deux à un ; Sur le coussin , au contraire , la quantité des filets électriques , qui , de chaque petite portion de sa surface passent dans l'air ambiant , est à la quantité que l'air lui fournit , ou , ce qui est la même chose , sa matière effluente est à sa matière affluente , comme un est à deux. Les vibrations dont ces effets dépen-

Dvj

dent, sont donc les mêmes dans le conducteur que dans le globe : Ils sont tous deux affectés de celles de la première espèce. Le coussin, au contraire, est affecté de celles de la seconde espèce, de celles qui sont comme propres au globe de soufre.

Selon les mêmes observations, les vibrations affectées aux particules qui forment le premier courant, sont de la première qualité ; & celles du second sont de la seconde qualité, puisqu'ici c'est le premier courant qui l'emporte sur le second, relativement au nombre des canaux dans lesquels ils passent, & qu'ils se partagent inégalement. Mais c'est le premier courant qui a imprimé au conducteur les vibrations dont il est agité ; & c'est au se-

second courant que le coussin doit les siennes. Par conséquent, le courant à qui les vibrations de la première qualité sont affectées, communique au corps qu'il électrise celles de la première espèce, tandis que le courant, à qui les vibrations de la seconde qualité sont affectées, imprime au corps qu'il électrise celles de la seconde espèce.

Il résulte encore de ce qui précéde, 1° qu'une portion A du globe qui n'auroit pas répandu dans le conducteur ou dans l'air ambiant la matière du premier courant qu'elle a reçue du coussin, ne pourroit pas, lorsqu'elle reviendroit sous le coussin, la lui rendre. Car les $\frac{2}{3}$ des pores de la portion du coussin, par lesquels elle est sortie, ne s'ouroient

la recevoir , parce que les émissions successives du coussin continuent à déboucher par-là , & que le passage par l'autre tiers des pores de cette portion du coussin lui est aussi fermé , ces pores n'étant disposés à admettre que la matière du second courant , que la portion A du globe tire sur sa route , du conducteur & de l'air ambiant . 2° Que la matière du second courant que la portion A du globe a tirée du conducteur & de l'air , au cas qu'elle n'eût pas passé en entier dans le coussin , ne sçauroit , quand cette portion du globe repasseroit sous le conducteur , y rentrer , puisque le tiers des pores du conducteur , par où elle a débouché en premier lieu , continue à en verser de nouvelles , & que les autres $\frac{2}{3}$ de ses pores sont disposés de façon

à n'admettre que la matière du premier courant. Ceci s'accorde avec les résultats de deux expériences rapportées dans le premier Mémoire *concernant la distribution du fluide électrique sur le globe de verre, le coussin & le conducteur*, par lesquelles il est constaté que les écoulements du coussin sur le globe, ne rentrent point dans le coussin ; & que ceux qui émanent du conducteur, n'y reviennent jamais non plus.

Un fil d'épreuve, un fil de lin mouillé, portant une feuille d'or, & suspendu au conducteur, en est, à proprement parler, une extension, de même qu'un pareil fil suspendu au coussin, est une extension du coussin. Ainsi on peut dire de la feuille d'or, suspendue au conducteur,

animé avec le globe de verre, que ses vibrations sont de la première espece , & que la quantité de sa matière effluente , est à celle de sa matière affluente , comme deux est à un ; comme aussi l'on peut dire de la feuille d'or suspendue au coussin, que ses vibrations sont de la seconde espece , & que la quantité de sa matière effluente est à celle de sa matière affluente , comme un est à deux.

Examinons ce qui doit arriver , conséquemment à la théorie que j'expose , à ces feuilles d'or quand on les rapproche l'une de l'autre , & nous verrons que cela se concilie avec les résultats des expériences. Des deux portions correspondantes de leurs surfaces qu'elles se présenteront mutuellement , l'une lance au-

dehors les émissions du premier courant par les $\frac{2}{3}$ (fig. 1. G & H) des pores qui y sont percés, & reçoit de l'air par l'autre tiers la matière qui forme le second courant ; la portion correspondante de la surface de l'autre feuille d'or, reçoit, au contraire, la matière du premier courant par les $\frac{2}{3}$ de ses pores, & verse dans l'air ambiant par l'autre tiers celle du second courant. Nous voyons donc que sur chacune de ces surfaces, la quantité des canaux ouverts à la matière affluente, est proportionnée à la matière effluente de l'autre ; & qu'aucune n'en jette au dehors plus que l'autre n'est en état d'en admettre. En conséquence, les deux feuilles d'or doivent tendre à se rapprocher de plus

en plus ; car, d'un côté, celle qui est suspendue au conducteur, par la résistance que l'air oppose à ses émissions, est déterminée à s'avancer vers celle qui est suspendue au coussin où ces émissions abordent librement ; & d'un autre côté, la matière affluente, qui de l'air ambiant se dirige vers la première feuille d'or, doit pousser & entraîner vers celle-ci la seconde qu'elle rencontre sur sa route, & où elle ne peut pénétrer.

Suspendons au conducteur ces deux fils de lin garnis chacun d'une feuille d'or ; chaque portion de leurs surfaces lancera au-dehors par les $\frac{2}{3}$ (*fig. 1. H & I*) des pores qu'elles contient les émissions du premier courant, & recevra par l'autre tiers la

matiere qui forme le second courant. Il s'en faudra de beaucoup que sur aucune des deux le nombre des pores ouverts à la matiere affluente soit proportionné à la matiere effluente de l'autre. Ils n'y sont pas disposés non plus à l'admettre. Ainsi les émissions de l'un atteignant l'autre, sans pouvoir y pénétrer , ne peuvent manquer de le repousser , & d'autant plus loin , qu'elles sont plus rapides ; & il en doit résulter que les deux feuilles d'or se tiendront écartées l'une de l'autre.

Transportons ces deux fils au coussin. Là , chaque portion des surfaces des feuilles d'or versera au dehors de la matiere du second courant par un tiers des pores dont elle est percée , &

92 MOUVEMENTS

admettra la matière que l'air lui fournit par les autres $\frac{2}{3}$ (*fig. 1. E & G*) de ses pores. Or les pores ouverts sur la surface de chacune d'elles à la matière affluente, sont aussi disposés de façon à ne pas admettre la matière effluente de l'autre ; d'où il résulte que, lorsqu'on les présentera l'une à l'autre, leurs émissions réciproques se feront obstacle, & tendront à les écarter l'une de l'autre.

Dans ces résultats de ma théorie, qui sont conformes à ceux de l'expérience, il est sensible que l'attraction mutuelle des feuilles d'or a lieu, lorsque dans l'une le rapport de la matière effluente à la matière affluente, est l'inverse du rapport de la matière effluente à la matière af-

fluente de l'autre , ce qui arrive quand les vibrations de l'une sont de la premiere espece , & que celles de l'autre sont de la seconde , & qu'au contraire , la répulsion a lieu entre les feuilles d'or , lorsque dans toutes les deux le rapport de la matière effluente à la matière affluente est le même , ce qui arrive quand toutes deux ont des vibrations de même espece. On en peut déduire des règles qui auront leur application en tout autre cas , & qu'on peut regarder comme des règles générales , à sçavoir que des corps électrisés qui ont des vibrations de la même espece , ou en qui le rapport de la matière effluente à la matière affluente est le même , sont disposés à se repousser ; tandis que ceux dont

les vibrations sont de différente
espece , ou dont l'un a le rapport
de sa matière effluente à sa ma-
tière affluente , inverse du rap-
port de la matière effluente à la
matière affluente de l'autre , sont
disposés à s'attirer. Et ces dis-
positions , dans l'un & l'autre
cas , ont leur effet , tant que
d'ailleurs il n'y a pas trop de
disproportion entre les intensités
d'électricité dans les deux corps
qu'on met en présence l'un de
l'autre.

Revenons aux mêmes expé-
riences que nous supposerons
exécutées avec un globe de sou-
fre. Il sera censé que chaque por-
tion A de ce globe qui se trouvera
en un instant quelconque frotée
par le coussin, n'admettra, en con-
séquence des vibrations qu'elle

est alors susceptible de contracter , les émissions du coussin , que par un tiers des pores dont elle est percée. Ce qui met le coussin dans le cas de n'avoir seulement que le tiers des pores qui occupent la portion de sa surface contigue au globe , employé à lui fournir les émissions qui forment le premier courant. Lorsque cette portion A du soufre avancera chemin , à mesure que le globe tournera , elle répandra ou dans l'air , ou dans le conducteur , au point où elle le rencontrera , ces émissions qui en sortiront par le tiers de ses pores , dont les autres deux tiers sont disposés à recevoir , tant de l'air que du conducteur qu'elle rencontre sur sa route , la matière électrique qui forme le second courant. Le con-

ducteur qui ne reçoit du globe que ce qui peut passer par le tiers des pores qui occupent celle de ses extrémités qu'il présente au globe , en a les autres $\frac{2}{3}$ libres pour envoyer au globe la matière électrique qui peut être admise en cette partie A par le globe ; disposition que les vibrations que le premier courant imprime au conducteur , en y entrant continuent d'entretenir. Or cette matière électrique que cette portion A du globe reçoit du conducteur & de l'air ambiant , elle la verse aussi à son tour dans le coussin , lorsqu'elle est revenue vis-à-vis de lui ; & comme cette matière s'échappe en cet endroit par les $\frac{2}{3}$ des pores de cette portion A du globe , elle enfile les $\frac{2}{3}$ des pores de la portion continue

gue du coussin dont elle excite & entretient les vibrations.

Chacune des portions de la zone du globe de soufre qui éprouve le frottement du coussin, se retrouvant à son tour dans les mêmes circonstances, que la portion A, & concourant avec celle-ci à produire les mêmes effets, il en résulte qu'à tout instant, tandis que celle des portions de cette zone qui est actuellement frottée par le coussin (*fig. 2.*) en reçoit par un tiers de ses pores la matière du premier courant, & lui transmet celle du second courant par les autres $\frac{2}{3}$ de ses pores, toutes les autres portions semblables de cette zone qui ne sont plus sous le coussin, répandent par un tiers de leurs pores les émissions qui constituent le pre-

E

mier courant, dans l'air ambiant ou dans le conducteur desquels il leur revient en retour par les autres $\frac{2}{3}$ de quoi entretenir le second courant.

En même tems, ce second courant qui aborde dans le coussin par les $\frac{2}{3}$ des pores de la portion de sa surface qui est appliquée au globe, s'en élance au dehors par les autres portions de sa surface & par un nombre de pores proportionné ; ensorte que dans chacune de ces diverses portions il ne reste qu'un tiers des pores employé à pomper le fluide électrique que l'air lui fournit pour l'entretien du premier courant.

Et le conducteur, à qui ce premier courant parvient en celle de ses extrémités qui est tournée vers le globe, comme je viens

de le dire , le répand aussi dans l'air ambiant par toutes les autres portions de sa surface qui lui livrent , pour s'échapper , un tiers de leurs pores , dont les $\frac{2}{3}$ restans sont employés à y laisser pénétrer la matière électrique qui s'y dirige de l'air ambiant.

Le rapport de 1 à 2 qui a été estimé être le rapport entre le nombre des pores & canaux qui sont perméables au premier courant, & le nombre de ceux qui servent au second , annonceroit que dans l'appareil animé par le globe de soufre , le premier courant seroit de moitié moins fourni , moins abondant que le second. Mais je crois devoir encore répéter ici que je n'ai rien moins pensé qu'à déterminer ce rapport exactement , me restreignant à l'égard

E ij

100 MOUVEMENTS

de ces courans , à prétendre que le premier est au second dans un rapport à-peu-près inverse du rapport qui existe entre le premier & le second dans les circonstances où l'on se sert du globe de verre.

Quoi qu'il en soit , l'électricité du coussin paroît encore différer ici de celle du globe de soufre & du conducteur , par des caractères qui sont les mêmes . Sur le globe & sur le conducteur , la matière effluente est à la matière affluente comme 1 est à 2 , & sur le coussin au contraire , la matière effluente est à la matière affluente comme 2 à 1 . Les vibrations dont le conducteur est affecté alors , sont donc celles de la seconde espèce , & conformes à celles du globe de soufre ; & celles dont le

DE LA MATIERE ÉLECT. 101

coussin est affecté sont de la première espece , c'est-à-dire , semblables à celles qui sont comme naturelles au verre. C'est ici justement le contre-pied de ce qui a lieu dans l'appareil animé avec le globe de verre ; en sorte que les vibrations du conducteur électrisé par le globe de soufre , sont de l'espece de celles du coussin électrisé par le globe de verre , & que les vibrations du coussin électrisé par le globe de soufre , sont de l'espece de celles du conducteur électrisé avec le globe de verre.

De plus , puisque le premier courant est ici celui qui n'a pour à part que le tiers des canaux dont ces corps sont percés , & qu'ainsi il est au second dans le rapport inverse de celui qui existe entre eux à cet égard , lorsqu'on

E iiij

se sert du globe de verre , on voit que les vibrations affectées aux particules électriques qui forment le premier courant , sont celles que j'ai appellées de la seconde qualité , & que les vibrations affectées aux particules électriques du second courant , sont celles de la première qualité , & qu'ainsi ces courans ont communiqué le premier au conducteur , le second au coussin , des vibrations de l'espèce qu'annonçoit la règle établie , p. 73. & 74.

Comparons encore ici les résultats de mes suppositions avec ceux de l'expérience : deux fils de lin garnis de feuilles d'or & suspendus , l'un au coussin , l'autre au conducteur , devant être censés des extensions du coussin & du conducteur , (fig. 2. O & P)

il en résulte que sur chaque portion de la surface de la première, la matière effluente est à la matière affluente comme 2 à 1, & que sur chaque portion de la surface de la seconde, la matière effluente est à la matière affluente comme 1 est à 2. Ainsi dans l'une le rapport de la matière effluente à la matière affluente, est l'inverse du rapport qui a lieu pour l'autre ; & l'une a des vibrations de la première espèce, & l'autre en a de la seconde. Elles sont donc dans le cas de s'attirer respectivement quand on les rapproche convenablement l'une de l'autre.

Si ces feuilles d'or sont suspendues toutes deux au coussin, sur chaque portion de leurs surfaces, la matière effluente sera

104 MOUVEMENTS

à la matière affluente comme à à 1. Si au contraire on les suspend toutes deux au conducteur ; (fig. 2. P & Q) en chaque portion de leurs surfaces , la matière effluente sera à la matière affluente comme 1 est à 2 ; & ainsi dans chacune de ces deux positions , elles seront disposées à se repousser mutuellement , puisque dans chacune de ces deux positions , le rapport de la matière effluente à la matière affluente est le même pour les deux feuilles d'or , & que les vibrations qu'elles y contractent sont aussi de la même espèce. Sur le coussin elles les ont toutes deux de la première espèce ; sur le conducteur elles les ont toutes deux de la seconde espèce.

Nous allons considérer main-

DE LA MATIERE ÉLECT. 105

tenant ce qui doit résulter de l'approche des feuilles d'or suspendues aux pièces de l'appareil où l'on emploie le globe de verre , vers celles qui sont suspendues aux pièces de l'appareil animé par le globe de soufre. De ce que sur la feuille d'or , (fig. 1. & 2. I & Q) suspendue au conducteur appartenant au globe de verre , la matière effluente est à la matière affluente comme 2 à 1 ; & que sur la feuille d'or suspendue au conducteur appartenant au globe de soufre , la matière effluente est à la matière affluente comme 1 est à 2 , c'est-à-dire , dans un rapport inverse du premier , ces deux feuilles d'or doivent être disposées à s'attirer.

Par la même raison , celles qui

E v

seront attachées , l'une au coussin employé à froter le globe de verre , (*fig. 1. & 2. E & N*) & l'autre au coussin employé à froter le globe de soufre , sont dans le cas de s'attirer aussi . Car sur la première , le rapport de la matière effluente à la matière affluente est celui de 1 à 2 ; & sur la seconde , le rapport de la matière effluente à la matière affluente est celui de 2 à 1. Or ces rapports sont inverses l'un de l'autre .

Par la raison contraire , une feuille d'or suspendue au coussin qui frote le globe de verre , (*fig. 1. & 2. E & Q*) doit repousser celle qui le sera au conducteur qui appartiendra au globe de soufre , puisque dans l'une & dans l'autre , la matière ef-

fluente est à la matière affluente dans le même rapport, à savoir celui de 1 à 2.

De même, une pareille répulsion doit avoir lieu entre deux feuilles d'or suspendues, l'une au conducteur appartenant au globe de verre, (*fig. 1. & 2. I & N*) & l'autre au coussin qui frôle le globe de soufre; car dans toutes deux encore, le rapport de la matière effluente à la matière affluente est le même, à savoir, celui de 2. à 1.

Sur ce qu'il a été exposé que chaque portion des globes de verre ou de soufre, après avoir passé sous le coussin va verser dans l'air ambiant & dans le conducteur la matière du premier courant qu'elle a reçue du coussin, il est à propos de remarquer

E vj

que ce qu'elle en répand dans l'air est peu de chose, en comparaison de ce qu'elle en verse dans le conducteur; car quoiqu'elle la répande dans l'air par autant de pores qu'elle l'a reçue du coussin, cependant, comme l'air est un milieu difficilement perméable au fluide électrique, il ne s'en écoule de ses pores que fort peu; & par la même raison, les retours qu'elle reçoit de l'air sont très-foibles: ce n'est que lorsqu'elle parvient vis-à-vis du conducteur, qui offre au fluide électrique des routes plus convenables, qu'elle le verse librement & abondamment, & qu'elle en tire en revanche, par le restant de ses pores, une quantité proportionnée.

Le coussin & le conducteur

éprouvent à - peu - près le même fort de la part de l'air ; ils ne versent dans l'air , & n'en reçoivent que des quantités de matière électrique fort inférieures à celles qu'un corps non électrique , le doit par exemple , présenté à une certaine distance du coussin ou du conducteur , peut en recevoir & leur fournir.

Mais une chose par laquelle les observations précédentes nous montrent que le coussin , le conducteur & tous les corps non électriques different du globe , du tube & de tout corps en qui on excite l'électricité par le frottement , c'est que dans ces derniers les mêmes pores qui reçoivent un des deux courans , servent le moment d'après à le

PRO MOUVEMENTS

rejeter, & à le verser au dehors ; au lieu que dans les premiers , le courant qu'ils reçoivent par les pores de la petite portion de leur surface contigüe ou correspondante au corps de qui ils tiennent leur électricité , ne rétrograde pas dans le cas ordinaire , mais va se répandre dans l'air par des pores percés sur le reste de leur surface , tandis que le courant opposé , qui y pénètre par les pores entre-mêlés parmi ceux qui servent d'issue au premier courant , va déboucher par les pores qui , sur la petite portion de leur surface où le premier a abordé , sont entre-mêlés parmi ceux où celui-ci s'est introduit.

On peut donc regarder dans ces circonstances , soit le coussin,

DE LA MATIERE ÉLECT. 111

soit le conducteur, comme percé de canaux de deux sortes qui, tous partent de l'endroit qui correspond au globe, & vont en s'écartant les uns des autres, en forme d'éventail ou de balai, aboutir sur tout le reste de l'étendue de sa surface ; en sorte que les uns portent, pour ainsi dire, l'un des courans du point de leur divergence vers toutes les autres extrémités, tandis que les autres canaux rapportent le courant opposé des mêmes extrémités vers leur point de réunion.

Au moment qu'on cesse de froter, soit le globe de verre, soit le globe de soufre, l'ébranlement intestin communiqué aux parties intégrantes des corps qui composent l'appareil d'électricité s'affoiblit, leurs vibrations se

ralentissent par degrés ; & au bout d'un certain tems, elles s'éteignent tout-à-fait. Mais pendant tout le tems qu'elles subsistent, elles ne cessent dans aucun de ces corps d'être de l'espece dont elles étoient, lorsqu'elles avoient leur plus grande activité ; & les deux courans électriques, malgré le décroissement de leur rapidité, continuent à se partager entr'eux les canaux qu'ils parcourent dans la même proportion qu'auparavant.

La rapidité des deux courans électriques dépend du frottement qui décide de la fréquence des vibrations. Leur abondance est relative au volume & à la disposition des matieres qui servent de coussin & de conducteur, dont les unes sont plus propres que d'autres à fournir & à trans-

mettre le fluide électrique ; & on conçoit que lors même que le rapport entre le nombre des canaux affectés au premier courant , & le nombre de ceux qui le sont au second , ne varie pas , les rapports de rapidité & de densité dans les deux courans peut quelquefois cesser d'être le même dans le même corps , & par conséquent n'être pas toujours uniforme dans deux corps qui n'auront pas été électrisés par le même procédé. Ce qui est propre à empêcher que les résultats ne soient constamment les mêmes dans toutes sortes de cas. Et en effet , l'expérience nous fournit des exemples de variétés sur ce point.

Sur un tube de verre qu'on aura froté , les choses doivent se

passer à-peu-près de même que sur un globe de pareille matière, & les deux courants de matière électrique doivent s'y retrouver : la main qui le frote est la source du premier courant qu'elle lui fournit & qu'il répand dans l'air, & en ce moment l'air fait les frais du second qui est foible alors. S'il se rencontre aux environs des corps non électriques assez rapprochés, ils y suppléent ; mais, à coup sûr, quand on vient à présenter le tube à un corps non électrique, avant qu'il soit parvenu au point de proximité où l'étincelle éclate, il en a déjà reçu des retours abondans de matière électrique, & dès le moment même que ses émissions ont commencé à pénétrer dans ce corps non électrique.

On peut dire la même chose d'un bâton de cire d'Espagne & de toute substance électrique par elle-même , dont on excite la vertu.

Ce que j'ai dit du globe de verre , relativement à l'espece des vibrations que le frottement du coussin y excite , doit s'étendre au crystal , au papier , à la soie , à la laine & à toutes les matieres électriques par elles-mêmes , qui , lorsqu'on les a frotées , repoussent une feuille d'or électrisée avec le globe de verre. Les vibrations que le frottement leur imprime sont aussi de la première espece , & telles que sur leurs surfaces le nombre des pores qui livrent passage à la matière effluente est au nombre de ceux qui reçoivent la

116 MOUVEMENTS

matière affluente, à-peu-près comme sur la surface du verre : je dis à-peu-près, parce qu'il y a toute apparence que le rapport de la matière effluente à la matière affluente, qui a lieu pour le verre d'une certaine qualité, n'est pas le même, à la rigueur, pour la soie, pour la laine, pour le crystal, ni même pour des verres de quelques autres qualités.

Il suffit en effet, qu'il n'y ait pas à cet égard des différences trop considérables, & que dans toutes ces substances le nombre des filets de matière effluente puisse excéder à un certain point celui des filets de matière affluente.

En ce sens, & avec de pareilles restrictions, ce qui a été dit de l'espèce des vibrations

que le frottement du coussin imprime au globe de soufre , doit s'appliquer à la gomme copal , à la cire d'Espagne & à toutes les matieres résineuses , qui , étant frotées , repoussent une feuille d'or électrisée par un globe de soufre . Les vibrations qu'ils acquièrent alors , sont celles de la seconde espece .

Il paroît par-là , que conformément à ce que l'expérience nous apprend , un tube de verre nouvellement froté doit attirer une feuille d'or électrisée avec un bâton de cire d'Espagne qui la repousse , & réciproquement , que le bâton de cire d'Espagne qu'on a froté doit attirer la feuille d'or électrisée avec le tube de verre qui la repousse .

Les vibrations de la première

espece que le verre , dans son état naturel , contracté en vertu d'un frottement exécuté avec des matières convenables , ne lui font pas tellement affectées , qu'il ne soit susceptible de contracter , dans d'autres circonstances , celles de la seconde espèce . Nous aurons occasion ci-après d'en fournir des exemples .

Si une feuille d'or attachée au bout d'un fil de soie , & suspendue à portée d'un tube de verre électrisé , (fig. 1. K) l'est de façon que plongée dans l'atmosphère électrique & attirée jusqu'à un certain point vers le tube , elle soit retenue cependant par le fil , de manière qu'elle ne puisse avancer davantage & aller le toucher , elle en recevra les émissions , & lui enverra les siennes dans la

proportion que l'état du tube l'exige , c'est-à-dire , qu'elle en recevra les émissions par les $\frac{2}{3}$ des pores dont l'étendue de sa surface est percée , & transmettra au tube ou dans l'air ses écoulemens électriques par l'autre tiers. Une première preuve que les émissions du tube pénètrent dans la feuille d'or avec cet avantage par toute l'étendue de sa surface , se manifeste par la position qu'elle affecte. Elle présente sa tranche au tube ; & c'est évidemment la position la plus favorable, pour que ces deux faces soient également en prise aux émissions du tube. Une seconde preuve consiste en ce que cette feuille d'or seroit repoussée de prime-abord par un bâton de cire d'Espagne électrisé ; ce qui donne à penser que dans la feuille

120 MOUVEMENTS

d'or le rapport de la matière affluente est le même que sur le bâton de cire d'Espagne , c'est-à-dire , celui de 1 à 2 , & par conséquent que les vibrations actuelles de la feuille d'or sont de la seconde espèce.

Si l'on vient à lâcher ensuite le fil , & que la feuille d'or devenue libre, puisse céder aux impressions de l'électricité , elle s'élancera sur le tube , & tout-à-coup elle en sera repoussée au loin. Cette répulsion subite annonce un changement aussi subit dans l'état de la feuille d'or , lequel est devenu semblable à celui du tube ; ensorte que cette feuille étant alors intimement agitée par des vibrations de la première espèce , le rapport de sa matière effluente à sa matière affluente

affluente se trouve précisément l'inverse de celui qui y existoit le moment d'auparavant.

Au reste , ce changement si brusque dans les vibrations d'un corps en pareilles circonstances , est quelquefois accompagné d'indices qui en attestent la réalité. Ne doit-on pas regarder sur ce pied la douleur qu'on ressent dans le doigt qui excite une étincelle , la commotion produite par l'expérience de Leyde , & même la fracture des vaisseaux de verre en diverses rencontres ? A ce dernier égard , il arrive à ces vaisseaux ce qui a lieu , quand un verre à boire , qu'on a pincé par le bord pour y exciter certaines vibrations , se brise au moyen d'un son qu'on fait éclater avec la bouche , & tel que

F.

les parties de l'air ébranlées communiquent au verre des vibrations incompatibles avec celles qu'il avoit contractées en premier lieu.

Les mêmes effets détaillés ci-dessus, ont lieu à l'égard d'une feuille d'or suspendue à portée d'un bâton de cire d'Espagne électrisé, & il est aisé de concevoir qu'avant qu'elle ait touché le bâton de cire d'Espagne, elle doit avoir des vibrations de la seconde espèce qui s'y changent subitement en vibrations de la seconde espèce, au moment qu'elle touche le bâton de cire d'Espagne.

Mais arrêtons-nous aux réflexions que ces faits nous présentent ; démêlons, s'il se peut, en vertu de quelle influence la

feuille d'or , en atteignant le corps qui l'attire , contracte des vibrations différentes de celles qu'elle avoit , lorsqu'elle étoit dans un canton plus reculé de son atmosphère. Au moment qu'elle y entre , elle est pénétrée par les émissions de ce corps , & elle lui envoie les siennes en échange , ce qui ne peut se faire , sans que , sur la feuille d'or , le rapport de la matière effluente à la matière affluente ne soit l'inverse de celui qui a lieu pour le corps à qui cette atmosphère appartient , & par conséquent , sans qu'elle ait des vibrations d'une espèce différente de celle des vibrations dont ce corps est affecté. Les vibrations qui agitent la feuille d'or en ce moment , sont donc un effet nécessaire de

F ij

sa position. Excitées une fois, elles ne peuvent y être effacées & remplacées par d'autres d'une espèce différente, que par l'influence d'un agent capable d'opérer ce changement. Quel est cet agent ? je n'en scaurois connoître d'autre ici que la matière effluente du corps qui attire la feuille d'or, laquelle matière effluente tend à exciter des vibrations analogues aux siennes ; c'est-à-dire, de la première espèce, quand les siennes sont de la première qualité ; & de la seconde espèce, quand les siennes sont de la seconde qualité : or cette matière effluente doit agir à cet égard avec d'autant plus d'énergie, qu'elle est plus ramassée. C'est au débouché des pores dont elle émane, qu'elle

l'est le plus , & c'est là aussi que l'expérience nous apprend que son influence est presque toujours efficace. La feuille d'or parvenue en cet endroit, est forcée de contracter des vibrations conformes à celles du corps qu'elle est venue toucher , & en conséquence elle est repoussée au loin. Il arrive même quelquefois , que cette matière effluente agit avec efficacité à cet égard , à des distances assez éloignées du centre de l'atmosphère , & que des corps légers sont renvoyés en arrière , & repoussés avant qu'ils soient arrivés jusqu'au corps qui les attiroit ; ce qui dépend de la disposition des corps légers , dont les uns résistent plus que les autres à perdre leurs premières vibrations pour prendre celles que la

F iij

326 MOUVEMENTS

matière effluente tend à y imprimer. J'ai vu dans les mêmes circonstances de petites feuilles de métal attirées & repoussées subitement par un tube de verre, après ne s'être avancées que trois ou quatre pouces près du tube, tandis que des lames minces de verre & de cire, & des flocons de soie n'étoient jamais repoussés avant d'être venus toucher ce tube. Au reste, c'est relativement à ce que j'expose dans cet article, qu'il faut entendre ce qui a été dit des courans de matière électrique, qu'ils tendent à imprimer aux corps en qui ils excitent l'électricité, des vibrations analogues & celles dont ils sont affectés.

Ce qui a été dit d'un corps isolé, a lieu de même à l'égard

des corps non isolés. S'ils se rencontrent dans le voisinage d'un corps électrisé à une distance telle qu'ils en reçoivent, & lui fournissent de la matière électrique, mais plus grande que celles où l'étincelle éclate, ils en contractent des vibrations d'une espèce différente de celles des vibrations actuelles du corps électrisé ; en sorte que le rapport de leur matière effluente à leur matière affluente, est l'inverse de celui qui a lieu pour le corps électrisé. Il paroît par le résultat de diverses expériences connues, que les émissions qui, d'un corps électrisé passent dans un corps non isolé, qui se trouve à portée, y pénètrent jusqu'à des distances très-considérables. Il y a apparence que les vibrations que ces émis-

F iv.

fions excitent sur la route qu'ils parcourent , sont plus rapides & plus énergiques dans les parties les plus prochaines du corps d'où ces émissions ont débouché , & de moins en moins énergiques dans celles qui en sont plus éloignées. Ce qu'il y a de certain , c'est que ces vibrations font quelquefois sensibles par leurs effets dans le corps non isolé , après qu'on l'a éloigné du corps électrisé , & qu'elles le sont dans une partie de ce corps , sans l'être dans l'autre. J'ai éprouvé en différentes occasions , qu'un doigt que j'avais tenu quelque tems étendu au-dessous d'une plaque de métal qui faisoit partie du conducteur , attiroit & repoussoit des feuilles d'or , suspendues à des fils de soie , après que je m'étois éloigné

de cinq à dix pas de l'appareil d'électricité , & qu'un autre doigt de la même main ne les ébranloit aucunement.

Après avoir développé ma théorie autant qu'il m'a paru nécessaire , pour rendre raison de la différence des influences des électricités du verre & du soufre , du coussin & du conducteur , j'ai encore à exposer ce qu'on peut en déduire au sujet des phénomènes opérés par le crochet de la bouteille de Leyde , comparés avec ceux de son enveloppe ; phénomènes entre lesquels les mêmes sortes de variétés se représentent aussi. C'est le dernier des objets que je m'étois proposé d'examiner dans ce Mémoire.

Les variétés n'ont lieu entre

F V.

ces phénomènes, qu'autant que l'enveloppe de la bouteille, au moment qu'on l'a électrisée, communoquoit avec le plancher, ou qu'autant que l'enveloppe, extrêmement étendue au moyen des corps non-électriques isolés, qu'on fait communiquer avec elle, étoit par-là capable de faire passer de l'air à la bouteille une grande quantité de matière électrique : car autrement l'état de l'enveloppe est tout-à-fait conforme à celui du crochet. Supposons que la bouteille préparée pour l'expérience de Leyde, & pourvue d'une enveloppe de médiocre étendue, soit suspendue à un conducteur qu'on électrise avec un globe de verre, sans qu'il y ait aucune communication entre cette enveloppe & le

plancher ; le crochet & l'eau contenue dans la bouteille , étant toujours comme des extensions du conducteur , les vibrations qui y seront excitées , seront toujours de la même espece que celles du conducteur ; & sur leurs surfaces que l'air circonscrit , le rapport de la matière effluente à la matière affluente , sera celui de 2 à 1. Mais de plus , ici le premier courant , provenu du globe , passe de l'eau dans l'épaisseur du verre , & du verre à l'enveloppe métallique de la bouteille , d'où il débouche dans l'air ambiant par les $\frac{2}{3}$ des pores dont sa surface est criblée , desquels l'autre tiers admet la matière affluente qui s'y dirige de l'air , & concourt à former le

F vj

second courant ; tout comme si ces différens corps , le conducteur , le crochet , la masse d'eau , le verre , l'enveloppe n'en faisoient qu'un , & étoient formés d'une seule & même substance , au moyen de quoi les vibrations imprimées au verre & à l'enveloppe , doivent encore être de la premiere espece , c'est-à-dire , telles que les vibrations du conducteur ; & il est aisément assuré que c'est-là l'état de l'enveloppe de la bouteille , en y suspendant un fil de lin garni d'une feuille d'or , & autant au conducteur . Les feuilles d'or rapprochées convenablement , ne manqueront pas de se repousser d'emblée ; rien n'est si constant que ce résultat , auquel je ne fâche pas cependant .

dant qu'aucun Observateur ait fait attention (a) ; le même effet à lieu, si, l'enveloppe étant supprimée, on suspend l'un des fils à la surface nue de la bouteille.

Mais il est bien différent, si, durant l'électrisation, une personne, qui se retire ensuite, avoit placé sa main sous l'enveloppe pour la faire communiquer avec le plancher ; les feuilles d'or suspendues à l'enveloppe & au con-

(a) Selon M. Franklin, la bouteille ainsi isolée ne peut être chargée. Le résultat de l'épreuve que je viens d'indiquer, décide que le verre & l'enveloppe n'en contractent pas moins une électricité marquée. Or, c'est parce que leur électricité a les mêmes caractères que celle du conducteur, que l'approche mutuelle du conducteur & de l'enveloppe ne produit ni étincelle, ni choc, ni explosion, comme j'aurai occasion de l'établir ailleurs.

ducteur se précipiteroient l'une sur l'autre, & la première seroit aussi attirée par le crochet & par l'eau contenue dans la bouteille. Il faut donc que l'état actuel du verre & de l'enveloppe ne soit plus le même que celui de l'eau, du crochet & du conducteur ; que les vibrations du verre & de l'enveloppe soient devenues de la seconde espece, & que le rapport de leur matière effluente à leur matière affluente soit celui de 1 à 2, l'inverse de celui qui a lieu sur le conducteur, le crochet & la masse d'eau. Il en résulte, qu'alors l'enveloppe & le verre ont les $\frac{2}{3}$ de leurs pores ouverts à la matière électrique qui leur vient du dehors & qu'ils transmettent à la masse d'eau, d'où elle passe au conducteur ; &

comme le verre & l'enveloppe n'en versent en échange que par l'autre tiers de leurs pores dans les corps externes qui y sont joints ou contigus , & en leur absence dans l'air ambiant , c'est une marque que le premier courant , qui du globe émane sur le conducteur , ne parvient plus jusqu'à la bouteille , mais seulement le second courant que le conducteur pompe dans l'air qui l'entoure. C'est ce second courant, qui passe à travers le verre , & l'enveloppe à ces corps qui y sont joints ou contigus , à savoir , à la feuille d'or qui y est suspendue , ou à la personne , si elle y tenoit encore la main appliquée . Ainsi la feuille d'or , ou cette personne , si elle venoit à s'isoler , ne devroit répandre

(ainsi que le feroit la surface extérieure de la bouteille , si elle étoit dépouillée de son enveloppe) de la matière électrique dans l'air ambiant , que par un tiers de leurs pores , dont les autres $\frac{2}{3}$ feroient employés à livrer passage à celle qui y aborde de l'air.

Ce dernier courant qui vient de l'air , & que le verre laisse passer à la masse d'eau , & de-là au conducteur , doit être nécessairement affecté des mêmes vibrations que l'est celui qui , du globe aborde sur le conducteur , puisque , comme celui-ci , il exige les $\frac{2}{3}$ des canaux dont est percé le corps qu'il traverse. Mais quoiqu'il lui soit semblable en cela , il en est distinct , & il ne se confond pas avec lui. Appel-

lons-le le troisième courant. Tous deux s'avancent en sens contraires dans le conducteur (*a*) où ils abordent par les bouts opposés , & où les canaux qu'ils enfilent (les $\frac{2}{3}$ de la totalité de ceux qui y sont percés) aboutissent les uns dans les autres. Ils s'y rencontrent donc , se partageant sans doute leur longueur , en raison de leurs rapidités respectives , se repoussent , & s'en éloignent dans l'air ambiant , le premier par les pores distribués sur la moitié ou portion de la surface du conducteur la plus voisine du globe ; depuis C jusqu'en S₃ (*fig. 4.*) & le troisième par

(*a*) Il faut toujours faire attention que le crochet & l'eau sont des extensions du conducteur proprement dit , & doivent être regardés comme faisant fonction de conducteur.

ceux de la moitié ou portion de cette surface la plus voisine de la bouteille depuis la surface supérieure de l'eau jusqu'au même point S. Cependant la matière affluente de l'air au conducteur, celle qui forme le second courant, s'y partage, après y être entrée. Une partie, à scavoir, celle qui aborde sur la portion CS, se rend au globe à l'ordinaire; & l'autre, à scavoir, celle qui aborde sur la portion DS, le crochet & la surface supérieure de l'eau, se dirige vers la bouteille qu'elle traverse pour s'élançer dans l'air ou dans les corps appliqués à la surface extérieure de la bouteille.

Ici, le verre transmet à l'enveloppe ce qu'il tire de la masse d'eau, & transmet à la masse d'eau ce qu'il tire de l'enve-

loppe , de même que chaque portion du globe transmet au coussin ce qu'il tire du conducteur , & au conducteur ce qu'il tire du coussin.

L'analogie se soutient encore ici entre la bouteille & le globe : en ce que , comme le globe & le coussin , malgré leur contiguïté , contiennent des vibrations de différente espece , de même la masse d'eau & la bouteille , malgré leur contiguïté , acquièrent des vibrations de différente espece.

Enfin , comme le globe transmet les émissions du coussin dans l'air ambiant , par autant de pores qu'il les a reçus du coussin ; de même la bouteille transmet dans l'air ambiant , ou à la personne qui y a la main appliquée , la

matière affluente de l'air au conducteur qui se dirige à la bouteille , à travers la masse d'eau ; elle le transmet , dis-je , par autant de pores qu'elle la reçoit.

De ce dernier chef d'analogie & des états différens du globe & de la bouteille , il résulte cette différence , que le globe verse dans l'air ambiant la matière du premier courant , & la bouteille celle du second courant.

Les deux états différens dont j'ai avancé que le verre , aussi bien que l'enveloppe , étoient susceptibles , selon que , durant l'électrisation , la bouteille communique ou ne communique pas avec le plancher , sont constatés par la diversité des phénomènes

qu'elle offre dans les deux cas. La disposition des feuilles d'or à s'attirer dans le premier cas, celle qu'elles ont à se repousser dans le second, prononcent là-dessus d'une façon qui n'est pas équivoque ; ce ne sont pas les seuls (*a*). Il resteroit à sça-

(*a*) Lorsqu'on a fait communiquer durant l'électrisation la bouteille avec le plancher, un corps pointu qu'on présentera à l'enveloppe sera décoré d'une aigrette lumineuse ; tandis que celui qu'on présenteroit au conducteur seroit seulement terminé par un point lumineux ; & une personne qui appliqueroit une main à l'enveloppe, en présentant ensuite l'autre au conducteur, y exciteroit une étincelle & seroit assaillié d'un choc plus ou moins vif. Mais si, durant l'électrisation, il n'y a aucune communication entre la bouteille & le plancher, les corps pointus présentés à l'enveloppe & au conducteur, seront également terminés par des points lumineux, & la personne qui viendroit à placer sa main sous l'en-

voir pourquoi , dans le premier cas , l'état du verre & de l'enveloppe est opposé à celui qu'ils ont dans le second , & à l'état actuel du conducteur . Voici ce que je conjecture sur ce point .

La bouteille étant appliquée au conducteur , & exposée à recevoir les émanations du globe mis en jeu , quelles que soient les dispositions du reste de l'appareil , les vibrations que le verre & l'enveloppe en contracteront , seront , ou de la première espèce , en vertu desquelles les $\frac{2}{3}$ de leurs pores seront employés à laisser déboucher dans

veloppe , après qu'on a cessé de froter le globe , tenteroit en vain , en présentant l'autre au conducteur , de faire éclater l'étincelle & de se procurer la combustion .

l'air le courant qui est parvenu du globe à la bouteille , & l'autre tiers affecté à la matière affluente , soit de l'air qui avoisine l'enveloppe , soit des corps qui entretiennent sa communication avec le plancher ; ou bien les vibrations du verre & de l'enveloppe feront de la seconde espece , au moyen de quoi , les $\frac{2}{3}$ de leurs pores seront ouverts à cette matière affluente , soit de l'air , soit du plancher , laquelle formera alors un troisième courant distinct qui , semblable au premier provenu du globe , le repoussera ; ensorte que l'autre tiers de leurs pores se trouvera disposé à laisser jaillir dans l'air qui entoure la bouteille , ou dans les corps qui entretiennent sa communication avec le plan-

144 MOUVEMENTS

cher, la matière du second courant, que le conducteur a pompé dans l'air qui l'entoure, & qui trouve des canaux libres pour s'étendre de ce côté-là. Maintenant, en considérant le cas où une personne place sa main sous l'enveloppe de la bouteille, il est sensible que si l'enveloppe & le verre avoient des vibrations de la première espèce, le verre seroit traversé en même tems dans un sens par la plus grande partie du courant émané du globe qui se dirigeroit par préférence vers l'endroit où la personne tient sa main appliquée, parce qu'elle lui offre des routes plus convenables, que ne le fait l'air qui entoure le conducteur, & dans le sens opposé, par les retours abondans de matière électrique

électrique que cette personne est en état d'envoyer à la bouteille ; au lieu que , si le verre & l'enveloppe n'ont que des vibrations de la seconde espece , le verre , en donnant accès , d'un côté , aux mêmes retours abondans de matière électrique , qui émanent de cette personne , ne livrera pas- sage , de l'autre , qu'à une partie du courant que le conducteur pompe dans l'air qui l'environne , lequel , à cause de la difficulté que le fluide électrique éprouve à se mouvoir dans l'air , est très- foible , sur-tout en comparaison de celui qui émane du globe qu'on frote . Ainsi le verre auroit à livrer passage à une plus grande quantité de matière électrique ; s'il avoit des vibrations de la premiere espece , que lorsqu'il

G

contracte celles de la seconde
espece. Or on connoît la diffi-
culté que le fluide électrique
éprouve à pénétrer & à passer à
travers le verre (*a*), qui est
peut-être le milieu le moins per-
méable pour lui. Et il me paroît
du moins très-probable que cette
difficulté peut influer sur l'état
qu'acquierte le verre en ces cir-
constances , & lui faire con-
tracter par préférence les vi-
brations de la seconde espece ,
qui n'exigent le passage , à tra-
vers sa substance , que pour une
quantité de matière électrique
bien inférieure à celle que le
verre auroit à transmettre , si
ses vibrations étoient de la pre-
miere espece.

(*a*) Voyez le Recueil des Mémoires
des Correspondans , tom. 2. pag.

Cependant, quoique dans le cas où la bouteille ne communique point avec le plancher, le verre affecté des vibrations de la première espèce, soit de même exposé à être traversé par une plus grande quantité de matière électrique, qu'il ne le seroit, si ses vibrations étoient de la seconde espèce, il arrive, & l'expérience le fait voir, qu'il est communement affecté alors de celles de la première espèce. Mais il faut aussi remarquer que, dans ce cas, la quantité du fluide électrique qui passe à travers le verre, quelles que soient ses vibrations, est peu considérable. Le courant qui y vient du côté du globe, est bien moindre que dans le cas où il y a communication entre la bouteille & le plan-

G ij

cher , parce que ce courant , en débouchant de l'enveloppe , ne trouvant que l'air qui se présente à lui de toutes parts , n'est pas sollicité à se porter par préférence de ce côté , & qu'il se distribue alors indifféremment & également par les pores qui sont répandus sur toute l'étendue de la surface du conducteur , & de la masse d'eau . D'un autre côté , cet air qui termine la surface de l'enveloppe ne peut lui fournir que des retours de matière électrique infiniment médiocres en comparaison de ceux qu'une personne qui y auroit la main appliquée seroit en état de lui procurer . Ainsi le surcroît de matière électrique que le verre , dans le cas dont il est question ici , laisse passer quand il est imprégné des vibra-

tions de la première espece , est très-peu de chose , & sans doute n'est pas suffisant pour altérer & changer dans le verre & l'enveloppe les vibrations de la première espece , que le premier courant émané du globe tend à leur imprimer , en se portant de ce côté-là.

Nous venons de voir , par l'exemple de la bouteille de Leyde , que le verre est capable de contracter les vibrations de la seconde espece. Ajoûtons que ce ne sont pas les seules circonstances où il puisse en avoir de pareilles , & que même le frottement peut les lui procurer. Je remets à un autre Mémoire le détail des faits qui établissent cette assertion.

Les phénomènes qui ont lieu à

G iij

150 MOUVEMENTS

L'égard de la bouteille électrisée par le globe de verre , ne fau-
roient manquer de se représenter avec la bouteille électrisée par le globe de soufre , sauf les diffé-
rences qui résultent de la qualité des vibrations naturelles au globe de soufre , & qu'il est trop aisé de prévoir d'avance & d'expli-
quer , après les notions que je viens d'exposer , pour que je me croie obligé d'entrer dans un nouveau détail à ce sujet. Un coup d'œil jeté sur les *Figu-
res 5 & 6* , doit en tenir lieu.

L'attraction & la répulsion des corps légers ne sont pas les seuls signes auxquels on puisse reconnoître les deux différens états dont sont susceptibles les corps électrisés , relativement à leurs vi-
brations ou au rapport qui se trou-

DE LA MATIERE ÉLECT. 15*

ve entre leur matière effluente & leur matière affluente. Les étincelles qu'on y excite , la forme des feux qui se manifestent à leurs extrémités , & à celles des corps pointus qu'on en approche , en sont d'autres signes sur lesquels il étoit aussi intéressant de faire des recherches. Mais ce Mémoire est déjà trop long pour y insérer les résultats de celles que j'ai faites à cet égard ; j'en rendrai compte ailleurs , me contentant de déclarer à présent , que ces phénomènes concourent à confirmer les conjectures que j'ai cru pouvoir déduire de ceux que je viens de discuter.

Je finis donc ce Mémoire , en remarquant que la comparaison des résultats de mes suppositions , avec ceux de ces faits aux-

G iv

quels je les ai appliqués , établit , 1^o à l'égard du fluide électrique , que les vibrations que j'ai appellées de la première qualité , conviennent également au second courant dans l'appareil animé par le globe de soufre , au premier courant dans l'appareil animé par le globe de verre , à la matière affluente qui vient à l'enveloppe de la bouteille de Leyde , suspendue au conducteur dans ce dernier appareil , & dans le cas où la communication avec le plancher a eu lieu ; & encore à la matière affluente qui vient aux corps électrisés avec les matières résineuses , comme aussi à la matière effluente des corps électrisés avec les verres ; & que les vibrations que j'ai appellées de la seconde qualité , sont communes

le même au premier courant dans l'appareil animé par le globe le soufre ; au second courant , sur l'appareil animé par le globe le verre , à la matière effluente de la bouteille de Leyde suspendue au conducteur dans ce dernier appareil , & dans le cas où a communication avec le plancher a eu lieu , à la matière effluente des corps électrisés avec les matières résineuses ; & la matière affluente aux corps électrisés avec le verre.

2° A l'égard des corps électrisés , il suit que les vibrations que j'ai appellées de la première espèce , sont communes au globe de verre , au conducteur qu'on lui donne , à l'eau renfermée dans la bouteille suspendue à ce conducteur , à la soie & au cristal

G v

frotés, & au coussin employé à froter le globe de soufre; & que les vibrations que j'ai appellées de la seconde espèce, sont communes au globe de soufre & à son conducteur, aux matières raffineuses frotées, au coussin employé à froter le globe de verre, & au verre & à l'enveloppe de la bouteille de Leyde, suspendue au conducteur de ce dernier globe, dans le cas où il y a eu communication entre l'enveloppe & le plancher.

3° Que c'est de ces différences dans les vibrations des corps électrisés que dépendent uniquement, tant les variétés des effets que les corps électrisés produisent, que ce qu'on appellera, si l'on veut, les différentes électricités : car selon qu'un corps est agité de

vibrations de la premiere ou de la seconde espece , le rapport de la matiere effluente à sa matiere affluente est bien différent. C'est celui de 2 à 1 , ou celui de 1 à 2 ; & on a vu que l'action d'un corps électrisé en peut varier au point d'attirer , dans l'un de ces deux cas , ce qu'il repousse dans l'autre.

Au reste , ces vibrations accordées , tant aux corps électrisés qu'au fluide électrique , qui en contractent de différente espece selon les circonstances , & la vertu attribuée à celles du fluide électrique d'en communiquer aux parties intégrantes des corps les plus compacts ; ces vibrations , dis-je , qui font partie des conjectures auxquelles j'ai eu recours pour rendre raison des phé-

G vi

nomenes que j'avois en vue d'examiner , ne sont pas , je crois , de ces suppositions dont il me soit nécessaire de prouver la possibilité , puisque je ne fais ici que transporter aux corps électrisés & au fluide électrique des propriétés déjà reconnues dans les corps sonores & dans le fluide destiné à la propagation des sons. Et ce que j'ai ajouté , que dans les corps électrisés il y avoit toujours de l'inégalité entre la matière effluente & la matière affluente , relativement à la quantité , que sur le globe de verre , &c. la matière effluente l'emportoit sur la matière affluente , & que sur le globe de soufre , &c. c'étoit le contraire , est , ce me semble , assez clairement indiqué

par les faits que j'ai rapportés.
J'en examinerai encore d'autres
dans les deux Mémoires suivans,
qui ne se concilieront pas moins
heureusement avec mes conjec-
tures.



Explication des Figures.

Dans toutes les Figures de ce Mémoire la direction des petites flèches marque celle des courans électriques ; pour distinguer encore ces flèches , on a gravé les unes plus fortes , & les autres plus foibles.

P L A N C H E I.

La *Figure 1* , où l'on suppose le coussin isolé comme le conducteur , représente la distribution des deux courans sur l'appareil de l'électricité animé par le globe de verre : le premier courant marqué par les flèches fortes , est pompé dans l'air ambiant par le coussin & la barre de fer A B , qui lui est contigüe , & est transmis par le globe au conducteur C D

qui le verfe dans l'air. Ce courant occupe dans toutes les pieces de l'appareil les $\frac{2}{3}$ des canaux ; le second courant marqué par les fléches foibles, coule dans l'autre tiers. Etant tiré par le conducteur, il passe de l'air qui l'environne, au globe, & du globe au couffin & à la barre A B, d'où il se dissipe dans l'air.

Si le couffin communiquoit avec le plancher, il tireroit du plancher, & transmettroit au plancher par les corps employés à former la communication les écoulemens électriques qu'il tire de l'air, & qu'il verfe dans l'air.

E, G, sont des feuilles d'or suspendues à la barre A B avec des fils de lin, & dont l'état électrique ne differe pas de celui de cette barre.

H, I, sont des feuilles d'or suspendues au conducteur, & dont l'état électrique est le même que le sien.

K, est une feuille d'or actuellement attirée par le conducteur, & dont l'état électrique est l'inverse de celui du conducteur.

M, est une feuille d'or, qui, après avoir été attirée par le conducteur, & avoir contracté, en le touchant, un état électrique conforme au sien, en est repoussée au loin, en conséquence de cette conformité.

La *Figure 2*, où l'on suppose encore le coussin isolé comme le conducteur, représente la distribution des courants sur l'appareil animé par le globe de soufre ; le premier courant marqué par les flèches faibles, est tiré

de l'air par la barre A B , & par le coussin , d'où il se repand sur le globe qui le fait passer au conducteur C D , & du conducteur il se perd de toutes parts dans l'air ambiant. Le tiers des canaux dont sont percées les diverses pièces de l'appareil lui suffit , & les autres $\frac{2}{3}$ sont ouverts au second courant marqué par les fléches fortes , lequel se portant de l'air au conducteur , est transmis par le globe au coussin , & à la barre A B qui le laissent déboucher dans l'air.

N , O , sont des feuilles d'or suspendues à la barre A B avec des fils de lin , & dont l'état électrique est conforme à celui de la barre.

P , Q , sont des feuilles d'or suspendues de même au conduc-

162 MOUVEMENTS
teur , & dont l'état électrique est
le même que le sien.

PLANCHE II.

La *Figure 3* représente la distribution des courans électriques dans la bouteille de Leyde , & le conducteur animé par le globe de verre , dans le cas où l'on n'a pas fait communiquer l'enveloppe avec le plancher durant l'électrisation. Le premier courant émané du globe , & marqué par les flèches fortes , traverse le conducteur , le crochét , l'eau , l'épaisseur de la bouteille & celle de l'enveloppe ; & de tous ces corps qui lui laissent parcourir les $\frac{2}{3}$ des canaux dont ils sont percés , il se disperse dans l'air ambiant ; l'air en revanche fournit à tous ces corps

a matière du second courant , dont les filets marqués par les fléches foibles prennent par-tout une direction uniforme , & vont , en se réunissant dans l'autre tiers des canaux , aborder au globe.

La *Figure 4* représente la distribution des courans électriques dans la bouteille de Leyde & dans le conducteur animé par le globe de verre , dans le cas où l'on a fait communiquer l'enveloppe avec le plancher. Le premier courant marqué par les fléches fortes , & qui se dirige du globe à la bouteille par les $\frac{2}{3}$ des canaux du conducteur C D , ne s'avance que jusqu'à un certain point S où il est arrêté par le troisième courant marqué aussi par des fléches fortes ; lequel pompé par l'enveloppe dans l'air

qui l'entoure, traverse l'épaisseur de la bouteille, l'eau, le crochet & s'étend dans le conducteur (exigeant aussi par-tout les $\frac{2}{3}$ des canaux) jusqu'en S, où il repousse le premier, & en est repoussé réciprocement ; ensorte que celui-ci se jette dans l'air par les pores répandus sur la portion CS du conducteur ; & le troisième, par ceux de la superficie de l'eau, du crochet, & de la portion SD du conducteur. En même tems, la matière du second courant que l'air fournit, & qui est marquée par les flèches foibles, enfile le tiers des canaux qui sont restés libres. Celle qui aborde sur la portion CS du conducteur, se dirige du côté du globe où elle se rend ; & celle qui aborde sur la portion SD, sur le crochet, &

sur la superficie de l'eau , se dirige vers le fond de la bouteille qu'elle traverse pour passer à l'enveloppe , & de-là s'élancer dans l'air qui l'entoure.

La *Figure 5* représente la distribution des courans électriques dans la bouteille de Leyde , & dans le conducteur animé par le globe de soufre , dans le cas où durant l'électrisation il n'y a eu nulle communication entre l'enveloppe & le plancher. Le premier courant marqué par les flèches foibles , se rend du globe sur le conducteur , le traverse , ainsi que le crochet , l'eau , l'épaisseur du verre & de l'enveloppe , & de tous ces corps , où il n'occupe que le tiers de leurs canaux , il se distribue dans l'air ambiant qui leur fournit le se-

condcourant; celui-ci croise partout le premier, s'étendant dans les autres $\frac{2}{3}$ de leurs canaux & parvient ainsi jusqu'au globe.

La *Figure 6* représente la distribution des courans dans la bouteille de Leyde, & dans le conducteur animé par le globe de soufre dans le cas où l'enveloppe communiqueroit avec le plancher durant l'électrisation. Le premier courant émané du globe & marqué par les flèches fortes, enfile un tiers des canaux du conducteur CD, & parvient jusqu'au point S, vers lequel se porte aussi, en sens contraire, le troisième courant marqué de même par des flèches fortes; ce dernier tiré de l'air ambiant par l'enveloppe, parcourt par le tiers des canaux qui lui sont affectés, tant

l'épaisseur de la bouteille que la masse d'eau , le crochet , & la portion DS du conducteur. Ces deux courans se faisant mutuellement obstacle au point S se répandent dans l'air , l'un par les pores de la portion CS du conducteur , & l'autre par ceux de la portion SD , du crochet & de la superficie de l'eau. Et conséquemment la matière du second courant , marquée par les flèches fortes , se dirige de l'air à ces corps , où les $\frac{2}{3}$ des canaux lui sont ouverts , & elle s'y partage. La partie qui aborde sur la longueur CS , se rend au globe : celle qui aborde sur la portion SD , le crochet & l'eau , parvient jusqu'à l'enveloppe , d'où elle s'élance dans l'air ambiant.

Dans toutes ces figures on n'a

représenté, pour éviter la confusion, que dans quelques points distans les uns des autres, l'abord de la matière affluente & l'éruption de la matière effluente, quoique dans la réalité il n'y ait pas de pores sur la surface des corps électrisés qui ne soient employés à livrer passage à l'un ou à l'autre des deux courans.



TROISIEME

Fig. 1.

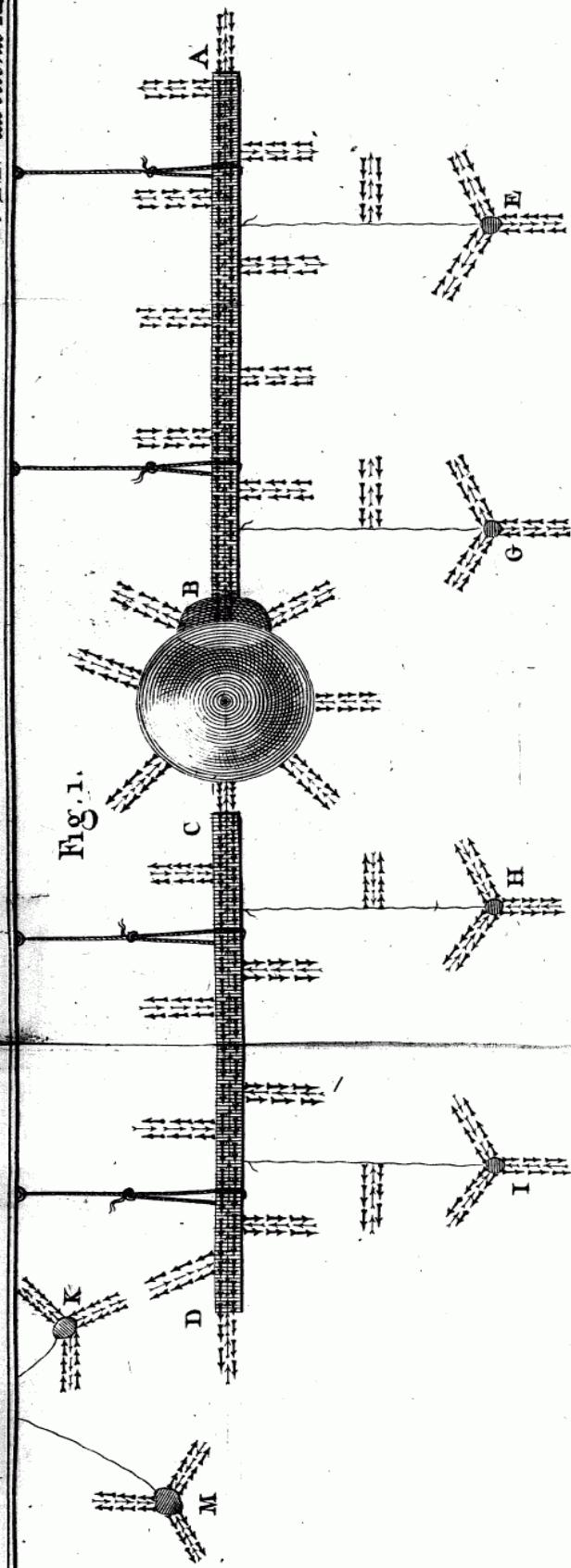


Fig. 2.

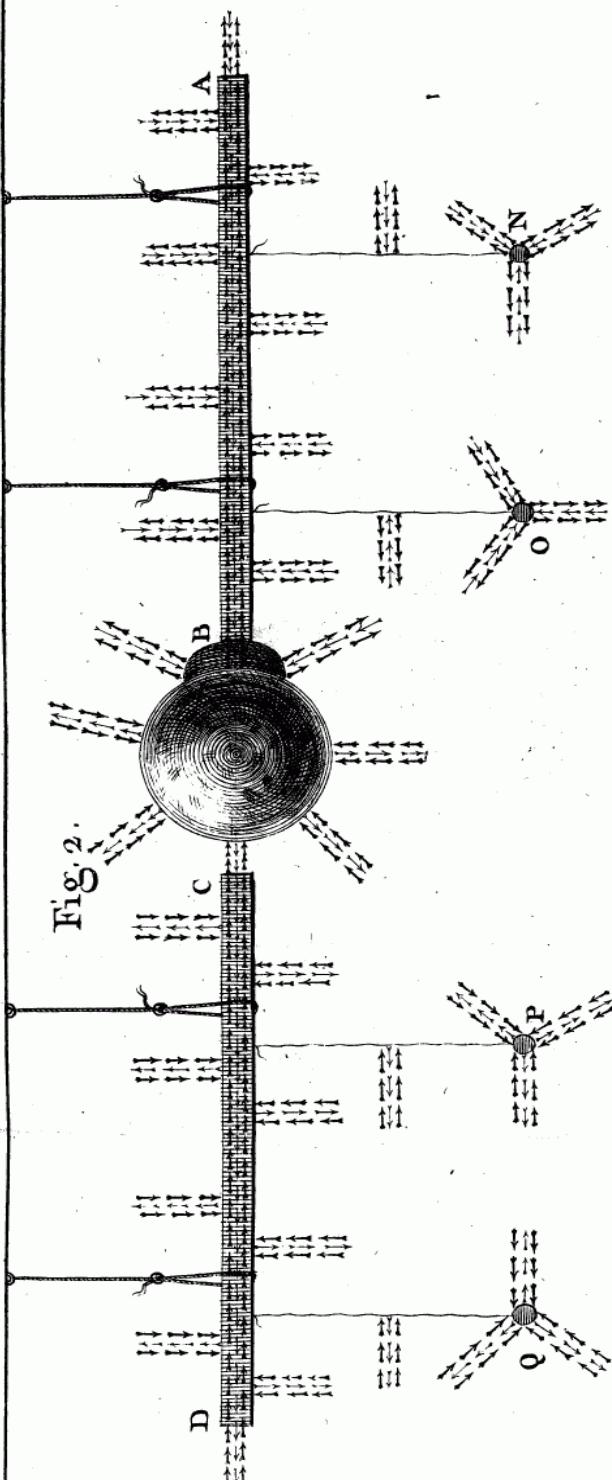


Fig. 3.

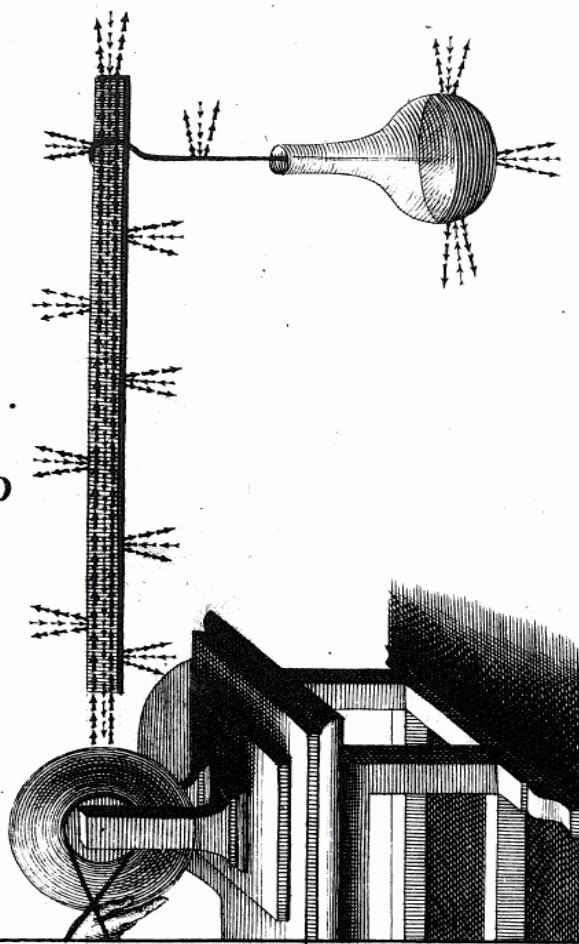


Fig. 5.

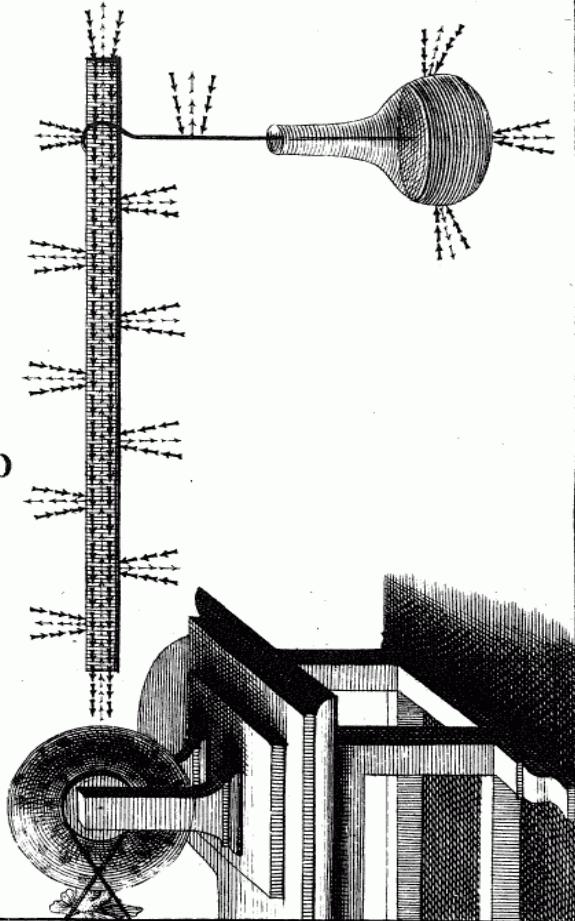


Fig. 4.

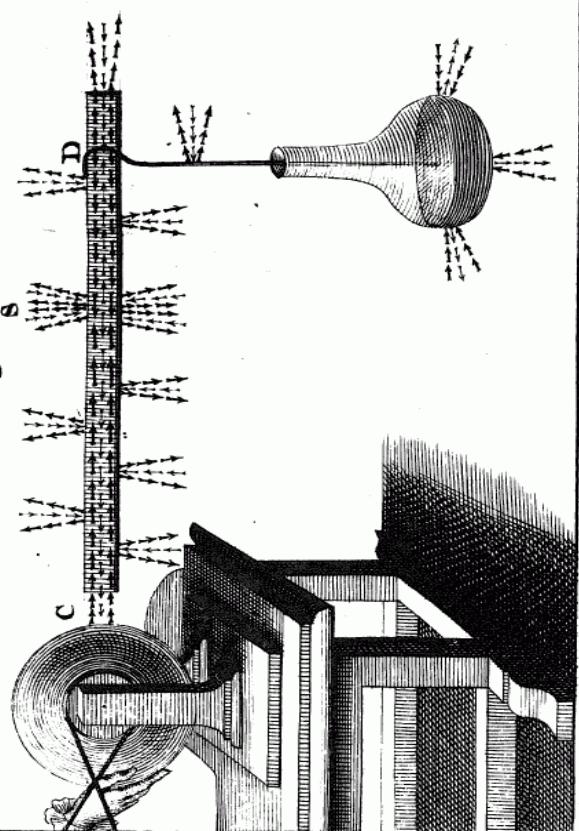
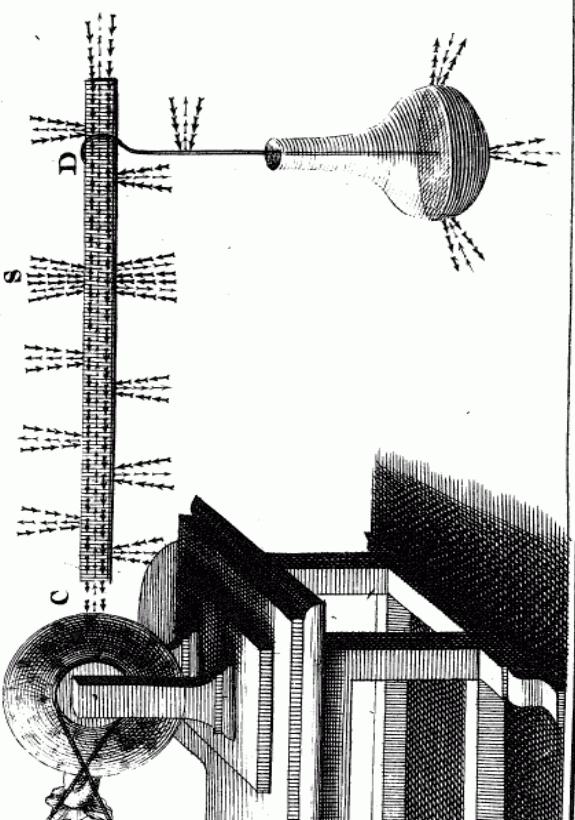


Fig. 6.





TROISIÈME MEMOIRE, *SUR LA PERCUSSION & la Commotion électriques.*



A Commotion ; cette secoussè subite & instantanée , qui caractérise l'expérience de Leyde , & dont on est affecté au moment que l'éclat éclate , ne doit pas être attribuée à un méchanisme distinct de celui d'où résulte la percussion ; sensation moins vive & moins étendue , qu'on éprouve en approchant simplement le doigt assez près d'un corps élec-

H

trisé pour exciter une étincelle , & qui , quelquefois se réduit à n'être qu'une piquure peu douloureuse. Ces effets également occasionnés par l'impulsion du courant de matière qui débouche du corps électrisé , contre celui du corps qui ne l'est pas , différent seulement du plus au moins , & suivant la densité & la rapidité de ces courans qui s'entre-choquent.

Une personne électrisée de façon que le rapport de sa matière effluente à sa matière affluente soit semblable à celui qui a lieu à cet égard sur un conducteur auquel elle présente le doigt , sans rien risquer , n'essuiera ni percussion , ni commotion. Il n'y aura pas d'étincelle , puisque les canaux qui , dans chacun de

ces corps, sont actuellement affec-
tés à la matière effluente , conti-
nuant à en verser toujours au
dehors , ne sçauroient admettre
celle qui débouche de l'autre ,
& que ceux qui , dans chacun de
ces corps , sont ouverts à la ma-
tière affluente , se trouvent par
leur disposition actuelle inacces-
sibles aussi à celle qui débouche
de l'autre ; les émanations de
l'un de ces deux corps , n'ayant
aucune prise dans l'autre , ne
sçauroient y produire la moin-
dre altération.

Une personne qui n'est pas
électrisée , & qui approche le
doigt du conducteur , est dans le
cas , avant qu'elle l'ait approché
assez près pour exciter l'étin-
celle , de fournir de la matière
affluente au conducteur dans le

Hij

moment qu'elle a été atteinte par celle qui , du conducteur , se distribue de toutes parts dans l'air ambiant. Le doigt est dès-lors comme électrisé ; il a acquis une atmosphère de matière effluente & affluente , dont le rapport est l'inverse de celui qui a lieu à cet égard sur le conducteur ; par conséquent les vibrations , dont ses parties intégrantes sont affectées , sont de l'espèce opposée à celle des vibrations du conducteur. En supposant que le conducteur tienne son électricité d'un globe de verre , ses vibrations sont de la première espèce , & celles du doigt seront en ce moment de la seconde espèce. Cependant les émanations du conducteur qui passent dans le doigt , tendent à y imprimer des

vibrations analogues à celles du conducteur ; celles de la première espece , tandis que d'un autre côté les émanations du doigt qui se rendent au conducteur , tendent en revanche à exciter dans le conducteur des vibrations analogues à celles du doigt , celles de la seconde espece. Mais les unes & les autres de ces émanations n'agissent point avec efficacité ; & les vibrations actuelles , tant du doigt que du conducteur , n'ont pas leur effet , tant qu'entre ces deux corps il y a un intervalle suffisant pour permettre aux émanations de chacun de ces deux corps de se disiper en partie , ou d'avoir trop de divergence avant d'aborder à l'autre : ce n'est que lorsqu'ils viennent à être

H iij

rapprochés à un certain point , que les émanations de chacun d'eux pénètrent dans l'autre avec plus d'affluence , & étant réunies entr'elles , se trouvent enfin en état d'agir avec avantage ; en sorte que celles du conducteur impriment au doigt des vibrations de la premiere espece , opposées à celles qu'il avoit contractées en premier lieu , tandis que les émanations du doigt amortissent ou font cesser les vibrations du conducteur : or il est tout naturel de présumer qu'un pareil changement commencé & consommé dans le tems que l'étincelle éclate , ne peut s'exécuter dans un corps animé , sans qu'il en soit affecté. Et de-là me paroît résulter le sentiment dououreux qu'on a qualifié du nom

de *Percussion*, & qui doit être proportionné, tant à la fréquence des vibrations altérées, qu'à la délicatesse des parties affectées. Et à l'égard de cette étincelle qui éclate dans l'intervalle qui sépare le doigt du conducteur, on est fondé à conjecturer qu'elle est produite par la répercussion qui doit se faire en cet endroit, au moment que s'opere ce changement si subit, entre la matière électrique qui, le moment d'aujourd'hui, s'élançoit du conducteur au doigt, & celle de même qualité qui, dans le moment, commence à se porter du doigt au conducteur, & fait rebrousser la première en arrière ; répercussion qui doit avoir lieu en général dans toute l'étendue des canaux parcourus par le fluide.

H iv

électrique , tant entre les particules d'un des courans , qu'entre celles de l'autre , en ce moment où chacun des deux courans prend tout-à-coup une direction opposée à celle qu'il avoit auparavant.

Pour s'assurer que dans ces circonstances , & après que l'éclaté , le doigt présenté au conducteur , a des vibrations analogues à celles du conducteur , la personne n'a qu'à s'isoler en faisant cette expérience , elle en restera électrisée ; & si elle présente ensuite le doigt à une feuille d'or qui l'aura été par le conducteur , la feuille d'or sera repoussée de prime abord. Ce qui prouve de plus , qu'en même tems les émanations qui , du doigt abordent au conducteur ,

amortissent les vibrations de celui-ci, c'est que si le conducteur n'a qu'une certaine dose d'électricité, & qu'on ne la renouvelle pas actuellement à l'aide du globe, il cesse d'être électrisé, dès que l'étincelle a éclaté. Et de plus, dans le cas même où le globe qu'on continueroit de froter seroit employé à entretenir l'électricité du conducteur, les fils d'épreuve dont on l'aura chargé, ne manquent pas d'indiquer cet amortissement subit de ses vibrations, & une interruption dans son électricité ; car au moment que l'étincelle part, les fils cessent de se repousser, ils retombent l'un vers l'autre. Cette interruption n'est alors qu'instantanée, parce que les écoulements qui surviennent du globe,

H v.

178 MOUVEMENTS
renouvellement la vertu du con-
ducteur le moment d'après.

On voit que conséquemment à ce que je viens de dire , dans le cas où le conducteur tiendroit son électricité d'un globe de soufre , le doigt , après avoir excité l'étincelle , doit être impragné des vibrations de la seconde espece , de maniere qu'il repoussera (la personne étant isolée) les corps électrisés avec un bâton de cire d'Espagne.

Si la personne qui se prépare à exciter l'étincelle sur conducteur , est électrisée d'avance , de façon que le rapport de sa matière effluente à sa matière affluente , soit l'inverse du rapport qui a lieu à cet égard sur le conducteur , elle s'en trouve encore mieux disposée à admettre les

émanations du conducteur , où les siennes pénètrent aussi d'autant plus aisément ; & il en résultera les mêmes effets que lorsqu'elle se présente pour faire l'expérience sans être électrisée , avec cette seule différence que la percussion qu'elle effuiera au moment que l'étincelle partira , pourra être plus douloureuse que celle qu'on ressent dans le cas de l'article précédent , parce que les vibrations dont elle est imprégnée au moment qu'elle approche le doigt , étant plus marquées & plus énergiques , ne peuvent être effacées & remplacées par d'autres d'une espece opposée , sans qu'elle en soit affectée d'une façon plus sensible.

Mais le cas où la douleur causée par le changement subit des vi-

H vj

brations qu'un corps animé avoit contractées , peut s'augmenter le plus , est celui de l'expérience de Leyde , c'est-à-dire , celui où ayant une main appliquée à l'enveloppe de la bouteille , on excite de l'autre une étincelle au conducteur , ou au crochet de la bouteille. Pour le concevoir , il n'y a qu'à considérer dans la personne qui tente cette épreuve , la distribution des courans électriques , résultans de sa position , au moment que sa main approchée du conducteur ne l'est pas encore assez pour faire partir l'étincelle ; cette main absorbe les émanations du conducteur , & lui en fournit d'autres en retour , tandis que la main appliquée à la bouteille en reçoit de la bouteille & lui en renvoie ;

& comme celles que la première main reçoit du conducteur, sont précisément de la qualité de celles que la seconde fournit à la bouteille, de même que celles qui, de la bouteille, se dirigent à la dernière main, sont de la qualité de celles qui, de la première main, passent au conducteur, il se forme comme deux torrens électriques continuos qui, en sens opposés, traversant les bras & le corps de la personne, se rendent l'un de la bouteille au conducteur, l'autre du conducteur à la bouteille. Les parties qui forment les canaux parcourus par ces torrens électriques, en contractent sur toute leur étendue des vibrations marquées; vibrations qui sont de l'espèce oppo-

sée à celle des vibrations du conducteur , & que le torrent qui émane du conducteur , tend à détruire pour y en substituer d'analogues à celles du conducteur ; ensorte qu'au moment que la main plus rapprochée permet aux émanations du conducteur , plus réunies , d'agir avec efficacité , & que l'étincelle éclate , la personne est exposée à se ressentir en plusieurs endroits à la fois du changement des vibrations qui s'opere sur toute l'étendue des canaux avec une plus grande énergie , que dans les cas ordinaires.

On a éprouvé que quand une personne sert de conducteur , elle ressent une percussion ou commotion au moment qu'on y excite une étincelle. Or nous

venons de voir qu'au moment que l'étincelle part , les vibrations que le conducteur avoit auparavant ne sont pas remplacées par d'autres, mais sont seulement amorties. Ce simple amortissement , cette interruption de son ébranlement intestin est donc capable d'affecter sensiblement.

Mais comment l'altération des vibrations ou leur amortissement qui a lieu quand la proximité des deux corps occasionne l'explosion de l'étincelle , peut - il être sensible , tandis que l'expérience nous apprend qu'une personne isolée qui vient à s'électriser en frottant le globe , n'en est aucunement affectée , non plus que quand s'éloignant du globe qui lui a procuré son électricité, elle la laisse se dissiper

à la longue dans l'air ambiant ? Ces variétés proviennent , sans doute , de ce que , dans ces dernières circonstances , les vibrations que la personne isolée contracte en s'électrisant de cette façon , elle les contracte peu-à-peu & comme par gradation ; & qu'en se délectrifant , elle les perd de la même maniere. Au lieu que dans les premières circonstances les vibrations sont changées ou détruites subitement , & tout d'un coup. Un changement amené par degré , ne doit pas affecter comme celui qui se fait brusquement.

Au moment que l'étincelle part , l'état du verre & de son enveloppe change , relativement au rapport qui existoit précédemment entre le nombre de leurs

pores remplis par la matière effluente de la bouteille , & le nombre de ceux qui étoient ouverts à la matière affluente à cette même bouteille. Qu'on suspende deux feuilles d'or avec des fils de lin m ouillés, l'une au conducteur, l'autre à l'enveloppe de la bouteille , on verra que si la personne qui tient la main appliquée à cette enveloppe, la retire avant d'avoir excité l'étincelle au conducteur , les deux feuilles d'or , pour peu qu'on les approche , à l'aide d'un tube de verre , tendront à se précipiter l'une sur l'autre ; au lieu que si la personne ne retire sa main qu'après avoir excité l'étincelle au conducteur , on tentera en vain de faire joindre ces fils qui se repousseront mutuellement , si on n'a pas

discontinué de froter le globe, & si l'on avoit cessé de le froter, la bouteille seroit dépouillée de toute son électricité.

S'il éclate une étincelle dans l'espace qui sépare le doigt du conducteur, il en éclatera autant d'autres dans tous les endroits où le conducteur, formé de diverses pieces, sera interrompu, & notamment au point de contact de la main appliquée à la bouteille. En effet, la répercussion entre les particules de chacun des deux courans s'exerce en cet instant sur toute l'étendue de la chaîne qu'ils traversent. Quand on fait l'épreuve avec un carreau de verre doré, à la maniere du docteur Bevis, ce sont deux étincelles foudroyantes qui éclatent à la fois

de part & d'autre , & dont il reste des traces non équivoques sur des cartons qu'on applique exprès au conducteur , & à l'endroit du carreau de verre , où l'on appuie le bout du fil d'archal , dont on se sert pour exciter l'étincelle. Les cartons sont percés , & les bords des trous noircis comme s'ils avoient été brûlés. Ordinairement le carton placé sur l'enduit métallique du carreau de verre offre une bavure ou déchirure très-sensiblement élevée sur le plan de sa surface opposée à celle qui touche le verre , & qui dénote qu'elle est dûe à l'effort du courant qui , au moment de l'explosion , commence à rebrousser subitement du verre dans le bout contigu du fil d'ar-

échal ; & sur le carton appliqué au conducteur à l'endroit où l'on excite l'étincelle , les bords du trou qui s'élevent en dehors indiquent que c'est principalement l'ouvrage du courant , qui commence au même instant à déboucher du conducteur ; quelquefois la bavure s'aperçoit également sur les deux surfaces du carton , ce qui arrive quand les efforts des deux courans se déplient avec une égale violence.

J'ai dit ci-devant , que la personne qui touche la bouteille de Leyde , lui fournit des émanations qui contribuent à entretenir le courant de matière électrique qui y aborde , & qu'en échange cette même personne reçoit celui qui débouche de la bouteille.

Ce premier courant est formé par les filets du fluide électrique , qui , de tous les points de la surface de cette personne , se rendent par le chemin le moins détourné à la main appliquée à la bouteille , où ils se réunissent , & à la file desquels il en survient successivement de l'air ambiant , du plancher & des autres corps non électriques contigus. Au moyen de quoi , dans ces circonstances , la bouteille doit être regardée comme le point de tendance vers lequel se porte la matière électrique des environs , & peut-être d'une distance très-confidérable. Supposons , par exemple , dix personnes qui se tiennent par les mains , & que la dernière tienne la bouteille , la matière électrique

répandue dans chacune des neuf premières personnes , se dirige vers la main de la personne voisine qui dans la chaîne est plus rapprochée de la bouteille ; ou si ces personnes se touchent par quelqu'autre partie , la matière électrique se porte vers le point de contact , & toujours dans le sens qui l'achemine vers la bouteille , ce qui forme un courant continu , qui de la première personne passe à la seconde , de celle-ci à la troisième , & ainsi de l'une à l'autre , & de proche en proche jusqu'à la dernière , & enfin jusqu'à la bouteille . Ce mouvement progressif , une fois établi , en occasionne encore un autre , tout conforme dans la matière électrique répandue dans le plancher & dans l'air ambiant.

Elle ne peut manquer d'être entraînée par l'épanchement de celle qu'elle avoisine, & de la remplacer à fur & mesure : elle s'ébranle , elle se dirige du plancher vers les pieds , & de l'air ambiant vers tous les points de la surface des personnes qui forment la chaîne , & se réunit au courant général dont elle prend la direction. En même tems , l'autre courant qui , de la bouteille se répand dans la main qui la touche , se partage pour se diriger comme par filets vers tous les points de la surface des corps qui forment la chaîne , & par préférence néanmoins vers ceux qui sont contigus au plancher , ou à des corps non électriques , disposés à lui livrer aisément le passage.

Il suit de - là , que lorsque la première personne de la chaîne étend sa main dans l'atmosphère électrique du conducteur , la matière effluente du conducteur trouvant dans la main des routes disposées à la recevoir s'y précipite , & qu'elle prend la direction de celle qui se rend vers la bouteille ; tandis que les filets électriques , qui après être émanés de la bouteille , s'avançoient selon une direction opposée vers les différens points de la surface des corps , dont la chaîne est composée , sont déterminés la plûpart à se porter vers la main présentée au conducteur , vis-à-vis de laquelle le conducteur leur offre un milieu plus propre à la admettre , qu'ils n'en peuvent trouver en tout autre endroit.

& conséquemment le fil , pour ainsi dire , de chacun des deux courans opposés doit se rencontrer sur la ligne la moins détournée, qui traversant la chaîne, aboutit du point du conducteur où l'on va exciter l'étincelle , à l'endroit de la bouteille où la main est appliquée.

La maniere dont je conçois que les deux courans électriques se distribuent dans les corps qui forment la chaîne est représentée dans la *Figure 1* , *Pl. 4*, où l'on voit que dans chacun de ces corps V, V, V, l'un des courans s'achemine de tous les points de la surface vers le point de contact D de ce corps avec le corps voisin du côté de la bouteille , par lequel point D il débouche pour s'avancer au suivant , &

I

ainsi de l'un à l'autre le long des communications, D C, D E, D G & dans le sens marqué par les flèches, fortes ; ce qui ne peut manquer de déterminer les écoulements électriques qui partent du point R du conducteur, duquel on approche le dernier corps V de la chaîne, à se diriger & à se rendre à la bouteille K, par la route la plus directe, & qui est tracée par la ligne A D C D E D G D I D. On voit dans la même Figure que le courant opposé entrant dans chacun de ces deux corps V, V, par le point D, se dirige vers tous les points de leurs surfaces, mais par préférence & en plus grande affluence, vers le point de contact de chacun de ces corps avec le corps voisin du côté

du point R du conducteur , qui lui présente des routes plus convenables que ne le fait l'air ambiant ; ensorte que le gros de ce dernier courant passe de l'un à l'autre de ces corps dans le sens marqué par les fléches foibles , & en suivant la ligne D I D G D E D C D A.

L'inspeiction de la même Figure suffit pour faire entendre comment , selon que l'a observé M. le Monnier , des corps N , N , N , peuvent être voisins & contigus aux corps V , V , V , qui forment la chaîne , sans participer à la commotion qu'éprouvent ces derniers. Les premiers ne se rencontrent pas sur la ligne A D C D E D G D I D , que parcourt le gros de chaque courant entre le point où l'on excite l'étincelle , &

la bouteille , sur laquelle ligne ; par conséquent , avant l'explosion de l'étincelle , les vibrations étoient plus marquées & plus énergiques que par-tout ailleurs , & où leur altération a du être plus sensible. C'est par la même raison , qu'une personne qui , seule ou conjointement avec d'autres , tente l'expérience de Leyde , est communément affectée dans certaines parties de son corps , exclusivement aux autres , à savoir , dans celles qui se rencontrent sur la ligne où est le fil des deux courans .

Mais il faut remarquer à ce sujet , que lorsqu'en vertu des procédés qu'on emploie , les deux courans sont extrêmement fournis de matière électrique , & extrêmement rapides ; en sorte

qu'ils impriment des vibrations plus vives qu'à l'ordinaire , non seulement dans les canaux où passe le fil de chacun de ces courans , mais encore dans ceux que parcourent les différens filets de matière électrique dont les courans opposés sont formés ; alors la commotion qui suit l'explosion de l'étincelle , devient plus générale & s'étend presque dans toute l'habitude du corps de ceux qui font l'expérience.

Il résulte de ce qui précède , qu'on peut disposer les choses de façon que dans chaque personne de la chaîne , le fil de chacun de ces deux courans se rencontre dans la ligne qu'on voudra : il suffit que les deux points de la surface qui terminent cette ligne ,

soient ceux qu'on met en contact avec les corps non électriques entre lesquels elle est placée dans la chaîne : par exemple , si l'on vouloit que dans le corps V E D le fil de ces courans cessât d'être dans la ligne E D , & qu'il passât dans la ligne V D , il faudroit que son point de contact avec le corps V E , au lieu d'être en E , fût en V ; par ce moyen , lorsque l'électricité n'aura qu'un certain degré d'intensité , une personne de la chaîne pourra ne ressentir la commotion , que dans les seules parties de son corps qu'il lui plaira d'y exposer.

La direction du courant électrique , qui se rend de toutes parts à la bouteille le long des corps non électriques qui forment la chaîne , devient sensible dans

certaines circonstances. AB, *Fig. 2,* est une barre de fer isolée, dont l'extrémité A communique avec le globe ; on suspend à cette barre avec deux cordons de soie deux autres barres de fer ED, NO, longues chacune de deux pieds, & dont les extrémités D & N sont écartées l'une de l'autre d'environ un demi pouce ; à l'extrémité O de la seconde, est fixée une espece de soucoupe de tole garnie de limaille de fer, sur laquelle on place la bouteille électrique K, de façon que le bout supérieur du crochet soit appliqué contre la grande barre de fer AB ; une personne applique la main sur l'extrémité E de la barre ED pour la faire communiquer avec le plancher, & quand ensuite, à l'aide du globe

mis en jeu, on a électrisé la barre A B, & la bouteille K, on peut aisément se procurer des indices du courant électrique, qui, de la barre E D, passe à la barre N O.

1° Si on dispose un vase terminé par un orifice étroit, de sorte que l'eau qui s'en écoule goutte à goutte, traverse l'intervalle D N qui sépare les deux petites barres, l'écoulement de l'eau devient continu, & il se dirige vers l'extrémité N de la barre N O.

2° Si l'extrémité D de la barre E D a été trempée dans de l'huile, il s'en détache des gouttelettes d'huile qu'on apperçoit bientôt sur la partie correspondante de la barre N O, & qui y sont entraînées par le courant électrique, qui de la barre E D s'élance à la barre N O.

Les faits sont bien plus marqués , quand la personne qui a la main appuyée sur la barre E D approche l'autre de la barre A B pour y exciter une étincelle . Au moment que l'étincelle part , on voit l'eau qui coule dans l'intervalle D N s'élancer vers N avec un redoublement de vivacité , & un trait de feu , qui , de l'extrémité D , se dirige à l'extrême-
mité N .

La preuve que le courant électrique , qui , de la barre E D passe à la barre N O , vient du plancher & de la personne qui a la main appliquée à la barre E D , c'est que si cette personne en retire la main , & que la barre reste isolée , l'eau qui suinte du vase placé au-dessus de l'intervalle D N , perd assez sensible-

ment de sa rapidité , pour qu'on reconnoisse que le fort du courant de matière électrique a été intercepté ; la barre E D n'en peut plus fournir que le peu qu'elle en a , ou qu'elle tire de l'air ambiant ; & par conséquent qu'une quantité inférieure à celle qu'elle fourniffoit , quand elle communiquoit avec le plancher. Le filet d'eau qui est en prise à ce courant n'est plus entraîné avec la même vivacité : de même les franges lumineuses , qui , lorsqu'il y a quelque intervalle entre la barre N O & l'enveloppe de la bouteille , se manifestent à l'extrémité O de la barre , & qui sont produites par ce même courant , sont moins fournies & moins brillantes , quand la barre E D est isolée , que quand elle ne l'est pas.

Au reste , tandis que ce courant se rend de la barre E D à la barre N O , il doit être croisé par un autre qui ne peut manquer de passer de la barre N O à la barre E D. Pour distinguer en même tems la direction de l'un & de l'autre , il n'y qu'à mettre des tas de poussiere sur les extrémités D & N des deux barres. Quand le globe sera en jeu , on verra la poussiere placée en N , se diriger vers D , & celle qui a été placée en D , se diriger vers N , en décrivant des courbes qui se croisent ; & leur mouvement s'accélérera sensiblement , si dans ce moment une personne place la main sur la barre E D.

C'est en conséquence du concours de la matière électrique , qui de toutes parts & de proche

I vj

en proche , se dirige à la bouteille , selon les routes les moins détournées , par la médiation des corps non électriques qui forment la chaîne , que les personnes qui se réunissent pour exécuter l'expérience de Leyde n'ont pas besoin d'être isolées pour participer à la commotion : car le fil du torrent électrique provenant des émanations de la barre , ne peut manquer , en partant du point du conducteur où l'on va exciter l'étincelle , de se porter par préférence du côté où il éprouve le moins de résistance ; & il ne pourroit s'écartier de la route ADCDEDGDID , tracée le long de la chaîne , ni se détourner vers aucun des corps N , N , N , sans être repoussé par les divers filets de matière élec-

trique de même qualité , qui viennent se joindre au gros du courant , & affectent cette même direction. Or c'est ce torrent électrique qui, au moment de l'explosion , détruit tout à coup les vibrations qu'avoient auparavant les corps V , V , V , pour leur faire contracter celles de l'espèce opposée , & c'est de ce changement subit que dérive la sensation douloureuse.

Les supports en cette occasion ne serviroient qu'à rendre les effets de l'électricité moins énergiques , la commotion moins vive ; si la personne qui touche la houteille est isolée sur un gâteau de résine , elle ne reçoit qu'un coup fort léger , lorsqu'avec sa main libre elle excite une étincelle au conducteur ; & si, sans

descendre du gâteau , elle y revient une seconde fois , elle n'en recevra point du tout. Cette expérience est de M. Watson ; je l'ai vérifiée , & voici comment on peut rendre raison des résultats. Lorsque la personne est placée sur le gâteau de résine , le courant électrique qui se dirige à la bouteille , est moins fourni qu'il ne le seroit si elle n'étoit pas isolée ; & par conséquent , dans le premier cas , il en agit avec moins d'activité , au moment que l'étincelle éclate ; & les effets du changement qu'il opere dans les vibrations dont la personne étoit auparavant affectée , doivent être moins sensibles. En conséquence de ce changement , les vibrations dont elle reste imprégnée , sont de l'espèce de celles du conduc-

teur : elle ne peut donc plus alors y exciter de nouvelles étincelles , ni effuyer, en s'en approchant de nouveau , d'autres altérations dans ses vibrations , & par conséquent , ni commotion ni percussion.



EXPLICATION

De la Figure première.

LA *Figure 1, Pl. 4*, représente la distribution des courans électriques sur le conducteur, & sur les corps qui composent la chaîne dans l'expérience de Leyde, au moment que le dernier corps V A D, qu'on approche du conducteur, n'en est pas encore assez près pour faire partir l'étincelle. Selon les articles du second Mémoire rapportés ci-dessus, il y a ici trois courans, deux desquels de semblable qualité, & marqués par les flèches fortes, partant, l'une du globe, l'autre de l'enveloppe de la bouteille, se rencontrent sur le conducteur, se repoussent vers S, & s'éparpillent dans l'air.

ambiant par les pores répandus sur la surface du conducteur. Le troisième marqué par les flèches faibles , & qui de l'air ambiant aborde de toutes parts sur le conducteur , se partage au globe & à la bouteille. La portion de ce troisième courant qui se dirige vers la bouteille , passe à travers son enveloppe au corps V I D & de celui-ci à tous les autres corps de la chaîne ; de façon qu'il se distribue vers tous les points de la surface de ces corps , & de-là aux corps N,N , au plancher & dans l'air , mais sur-tout,felon la ligne D I D G D E D C D A , vers le point R,du conducteur. D'un autre côté ,les émissions qui partent du point R du conducteur , & qui sont marquées par les flèches fortes , se rendent dans le

210 MOUVEMENTS, &c.
corps V A D , & parviennent, en suivant la direction A D C D E D G D I D , jusqu'à la bouteille K , formant une espece de torrent qui est grossi , tant par les filets qui s'y dirigent des points de la surface des corps qu'il traverse , que par ceux que fournissent les corps N , N , le plancher & l'air ambiant.

Pour simplifier la Figure, on s'est restreint à représenter feulement la direction des différens courans , & non le rapport inégal des canaux qu'ils parcourent ; pour la même raison, on n'a pas marqué non plus les émissions des corps V , V , V , dans l'air ambiant , ni ce qu'ils tirent de ce même milieu.





QUATRIEME MEMOIRE.

DISCUSSION

de divers Phénomènes électriques, relativement à l'hypothèse des électricités positive & négative.

On avoit d'abord attribué la répulsion mutuelle des corps électrisés à la difficulté que leurs atmosphères électriques éprouvoient à s'entre-pénétrer ; mais l'expérience a fait voir de plus, que cette difficulté diminuoit, ou cessoit tout à-fait

212 MOUVEMENTS
dans certaines circonstances.
M. Dufay a remarqué (*a*) qu'une feuille d'or électrisée avec le tube de verre qui la repoussoit au loin , s'élançoit en même tems vers un morceau de gomme copal électrisé , & réciprocement qu'une feuille d'or électrisée avec un morceau de gomme copal fuyoit celui-ci , & étoit attirée par le tube de verre nouvellement froté. Cette observation & quelques autres semblables le conduisirent à distinguer deux espèces d'électricités , la vitrée & la résineuse , & à admettre pour principe , que les corps imprégnés de l'une de ces deux espèces d'électricités , attirent ceux qui sont doués de

(*a*) Mémoires de l'Académie des Sc. 1733 , pag. 524.

'autre espece , tandis que les corps , dont l'électricité est la même, se repoussent toujours (a). Il est certain que cette supposition quadroit , on ne peut pas mieux , avec les premières observations ; mais des connoissances plus étendues firent regarder depuis , cette distinction comme superflue. On en étoit revenu à ne reconnoître par-tout qu'une électricité uniforme & de même nature , qui , par les seules inégalités de son intensité , opéroit les phénomènes que M. Dufay avoit attribués à la diversité des émulations du verre & de celles du soufre. Cependant l'ancienne opinion s'est renouvellée ; M. Fran-

(a) Mémoires de l'Académie des Sc. 734, pag. 524.

klin s'est déclaré pour la distinction des électricités *régneuse* & *vitrée*; & combinant cette idée avec celle qu'il avoit déjà proposée dans ses premières lettres, d'une distinction d'électricités *positive* & *négative*, il pense que le verre électrise *en plus*, & que le soufre électrise *en moins* (a).

Je me propose de faire voir dans ce Mémoire, que cette distinction, outre qu'elle est sujette à nombre de difficultés, n'est point du tout nécessaire, pour expliquer les phénomènes qui l'ont fait imaginer; & je commencerai par l'examen d'une

(a) I imagine it is the glass globe that charges positively, and the sulphur negatively, suppl. Exp. and obs. on Electricity, part. 2, pag. 104.

Expérience qui nous a offert, lorsque nous la répétons ensemble, M. l'abbé Nollet & moi, quelques résultats qui étoient échappés à M. Franklin.

Un conducteur étant entre deux globes, l'un de verre, l'autre de soufre, si on les frote tous deux à la fois, les fils d'épreuve placés sur le conducteur, s'écartent moins l'un de l'autre, que lorsqu'on ne frote qu'un de ces globes ; mais en revanche, les franges lumineuses qui bordent de part & d'autre les extrémités du conducteur, sont plus fournies, & plus vives dans le premier cas que dans le second.

Un conducteur étant placé entre deux globes de verre, ou entre deux globes de soufre, si on les frote tous deux à la fois,

les fils d'épreuve s'écartent plus l'un de l'autre que quand on n'en frote qu'un seul ; mais aussi les franges qui bordent les deux bouts du conducteur , sont moins fournies , & moins vives dans le premier cas que dans le second.

On conçoit que la divergence des fils d'épreuve est proportionnée à la quantité du fluide électrique qui s'échappe le long des côtés du conducteur , & que la vivacité des franges lumineuses est proportionnée à la quantité de celui qui débouche par les bouts du conducteur. Or puisqu'ici les fils d'épreuve divergent d'autant moins que les franges lumineuses sont plus fournies , & vice versa ; c'est une marque qu'il s'échappe d'autant moins de fluide électrique par les pores ouverts

ouverts sur les côtés du conducteur , qu'il en sort plus par les deux bouts , & réciproquement.

On avoit remarqué aussi , & ces faits sont analogues aux précédens , qu'une feuille d'or électrisée avec un tube de verre , s'écarte d'un autre tube de verre nouvellement froté , & qu'elle s'élance ordinairement avec plus de rapidité sur un bâton de cire d'Espagne électrisé , que sur un autre qui ne l'est pas ; & , *vice versa* , qu'une feuille d'or électrisée avec un bâton de cire d'Espagne s'éloigne d'un autre bâton de cire d'Espagne froté nouvellement , & qu'elle est communément attirée avec plus d'activité par un tube de verre électrisé , que par un tube de verre non électrisé ,

K

Tous ces faits combinés laissent à soupçonner que le fluide électrique , qui émane du verre froté , diffère en quelque point de celui que le frottement fait sortir de la cire d'Espagne & du soufre ; car autrement , comment pourroit-il se faire que le frottement qui met un globe de soufre à même de recevoir en plus grande affluence les émissions d'un globe de verre , n'y laissât parvenir celles d'un autre globe de soufre , qu'en moindre quantité qu'auparavant ; & en effet les émissions du verre different de celles du soufre dans le cas dont il est question ici . Selon l'hypothèse que j'ai exposée dans le second Mémoire , la matière effluente du globe de verre à ses vibrations de la pre-

miere qualité, & la matière effluente du globe de soufre a ses vibrations de la seconde qualité ; & de plus les pores & canaux disposés à admettre la matière électrique , qui a des vibrations de l'une de ces deux qualités , n'importe laquelle , deviennent par-là inaccessibles à celle qui seroit affecté des vibrations d'une qualité opposée. Or , si , ayant égard à ces différences , on peut expliquer plausiblement pourquoi la matière électrique qui sort de l'un de ces globes pour se répandre dans le conducteur , aborde plus ou moins facilement à l'autre globe , pourquoi aurions - nous recours à la supposition peu vraisemblable des électricités positive & négative ?

K ij

Il est certain que quand les deux globes de verre , entre lesquels le conducteur est suspendu , sont frotés , il y a trois courans électriques distincts , deux qui émanent des globes , & celui que l'air lui fournit ; les deux qui débouchent des globes sur le conducteur , & dont les directions sont opposées , doivent être affectées également des vibrations de la première qualité ; enfilant sur le conducteur , chacun de leur côté , les mêmes canaux , sçavoir les $\frac{2}{3}$ de la totalité , ils s'y rencontrent , s'entre-choquent , & se repoussent ; & ne pouvant refluer dans les globes , ni par les pores d'où il continue de sortir des écoulements de la même qualité , ni par ceux qui reçoivent la matière

du courant fourni par l'air ambiant , lesquels leur sont inaccessibles , ils s'éparpillent dans l'air d'alentour , chacun d'eux par les pores ouverts sur la surface de la moitié du conducteur , voisine du globe d'où il émane ; tandis que les deux globes partagent entr'eux la matière affluente , qui de l'air se dirige au conducteur , & qui , affectée des vibrations de la seconde qualité , y enfile l'autre tiers des pores , se portant en partie vers un bout , & en partie vers le bout opposé ; mais quand des deux globes de verre il n'y en a qu'un seul qui soit froté , il n'y a que deux courants distincts. Les émissions du globe froté , qui forment seules le premier courant , trouvent le che-

K iij

min libre pour se rendre jusqu'à l'autre globe ; une partie de ce premier courant y pénètre , & il en passe d'autant moins dans l'air ambiant par les autres pores dont la surface du conducteur est criblée ; & alors cet autre globe concourt avec l'air ambiant à fournir au conducteur la matière du second courant , qui se rend tout entier au globe froté. Dans le premier cas , les émissions du conducteur dans l'air environnant , ou , ce qui est la même chose , ses effluences doivent être plus abondantes que dans le second , parce que la source en est double , & que tout ce qui lui vient des deux globes , se répand au dehors ; au lieu que dans le second cas le fond des émissions ne dérive que d'un

seul globe , & que l'autre globe en abforbe une partie. En revanche , les écoulemens qui du conducteur passent directement à chaque globe , doivent être moins fournis dans le premier cas que dans le second ; car dans le premier , ces écoulemens se font de part & d'autre , aux dépens de la seule matiere affluente de l'air au conducteur , laquelle se partage aux deux globes ; au lieu que dans le second toute la matiere affluente , qui s'y dirige de l'air , parvient au globe qu'on frote ; la frange lumineuse qui brille au bout du conducteur correspondant à l'autre globe , étant produite par une portion du courant que le globe froté verse sur le conducteur , & dont le reste se répand dans l'air.

K iv.

De même , quand on frote à la fois les deux globes de soufre placés aux extrémités du conducteur , il y a trois courans distincts : les deux que ce conducteur reçoit des globes , ne peuvent être affectés que des mêmes vibrations qui sont celles de la seconde qualité ; chacun des deux est au courant , qui de l'air aborde au conducteur , & qui du conducteur se partage aux deux globes dans le rapport de 1 à 2.

Ces émissions des globes sur le conducteur y enfilent les mêmes canaux (le tiers de la totalité) par les bouts opposés , s'y rencontrent , & se repoussent ; & ne pouvant rétrograder dans le globe d'où elles sont parties , ni par les pores qui

en versent encore de la même qualité , ni par ceux qui sont ouverts à la matière électrique fournie par l'air ambiant , où elles ne sçauroient s'introduire ; elles se répandent dans l'air , à sçavoir , chaque portion par les pores de la surface de la moitié du conducteur voisine du globe d'où elle provient ; & en même tems les deux globes partagent entr'eux la matière affluente qui , de l'air ambiant , aborde dans le conducteur , & qui , affectée des vibrations de la première qualité , enfile les autres $\frac{2}{3}$ de ses pores , se détournant en partie d'un côté , & en partie du côté opposé ; lorsqu'au lieu de deux globes de soufre on se restreint à n'en froter qu'un seul , on réduit à deux

K v

les courans qui traversent le conducteur.

Le premier courant formé par les émanations du globe froté, peut librement s'étendre jusqu'à l'autre globe, où une partie de ce courant aborde, tandis que le reste se jette de toutes parts dans l'air ambiant par les pores de la surface du conducteur ; & le second courant est formé par la matière électrique qui vient à ce même conducteur, soit de l'air, soit de cet autre globe, dont les émanations sont alors de la première qualité : dans le premier cas, la matière effluente du conducteur, c'est-à-dire, celle qu'il jette dans l'air, doit être plus abondante que dans le second ; puisque les deux globes concou-

rent à cet effet , & que dans le second cas , ce fonds de matière électrique qui ne provient que d'un seul globe , est diminué par ce qui en passe dans l'autre globe ; mais d'un autre côté , les écoulements que chaque globe reçoit du conducteur , doivent être moins fournis dans le premier cas que dans le second , parce que dans le premier la matière affluente de l'air au conducteur , fournit seule à ces doubles écoulements , la dose en étant partagée aux deux globes , tandis que dans le second la totalité de cette matière affluente arrive au globe qui est froté , & que l'autre a pour son contingent partie des émissions , qui , du globe froté , se sont répandues sur le conducteur.

K vj

Lorsque le conducteur a un globe de verre à l'une de ses extrémités , & un globe de soufre à l'autre , & qu'ils sont frotés tous deux en même tems , les deux courans qui en sortent , ayant des vibrations de différentes qualités , les canaux du conducteur qui admettent celui qui vient par un bout , sont différens de ceux qui admettent celui qui aborde à l'autre bout . Ces courans les enfilent , & parcourent , l'un les deux tiers des canaux , & l'autre , le tiers restant , sans se faire obstacle ; & se rendant chacun au globe opposé vers lequel il se dirige , & où il trouve des pores convenablement disposés , ils y passent presqu'en entier ; ensorte que le peu qui s'en détourne dans l'air am-

biant par les pores de la surface du conducteur , ne lui forme qu'une atmosphère de matière effluente très-légere.

Mais si l'on ne frote que l'un de ces globes , le courant qui part de celui-ci , & qui traverse le conducteur , ne trouve plus dans le globe opposé les passages également ouverts , il y en passe une bien moindre quantité , & il en passe d'autant plus dans l'air par les pores de la surface du conducteur ; & comme la matière qui revient du dernier globe est aussi en moindre quantité , alors il arrive qu'en même tems que l'atmosphère de la matière effluente du conducteur devient plus considérable , ses écoulements vers l'un & l'autre globes sont moins

abondans que quand les deux globes sont frotés à la fois.

L'explication dont je viens de faire usage, s'applique avec le même avantage, & comme d'elle-même aux phénomènes mentionnés ci-dessus, & il seroit superflu d'entrer à ce sujet dans un nouveau détail, je passe à d'autres sujets.

Les feux qui, dans certaines circonstances, brillent aux extrémités des corps électrisés, dont l'épaisseur est retrécie à un certain point, sont de ces phénomènes que les partisans de la doctrine de M. Franklin alléguent pour l'étayer. Le P. Beccaria, professeur de philosophie dans l'Université de Turin, a éprouvé, d'après les Expériences de

M. Watson , que le coussin étant isolé comme le conducteur , si l'on présente un fil d'archal pointu , soit au conducteur , soit au coussin , on voit briller à la pointe du fil d'archal un feu dont la forme & la grandeur varient selon ces deux circonstances.

Quand le globe avec lequel on excite l'électricité est de verre , la pointe du fil d'archal , lorsqu'on la présente au coussin , est terminée par une espece d'aigrette lumineuse , dont les filets sont allongés ; si on la présente au conducteur , elle l'est par un feu dont les filets peu distincts , sont raccourcis , & qu'on a qualifié de *point lumineux*.

Mais quand le globe dont on se sert pour électriser l'appareil ,

232 MOUVEMENTS

est de soufre , c'est le contraire ; la pointe présentée au coussin a le point lumineux , & elle est décorée d'une aigrette quand on l'approche du conducteur.

Ces feux de diverses formes peuvent servir dans bien des cas à distinguer l'électricité produite par le globe de verre d'avec celle qui l'est par le globe de soufre. Selon le P. Beccaria , ce sont des signes qui distinguent à coup sûr les corps électrisés *en plus* d'avec les corps électrisés *en moins* ; l'aigrette , selon lui , n'est autre chose que le fluide électrique , qui s'élance du dedans au dehors du corps où elle paroît ; & il regarde le point lumineux comme l'effet d'une pareille matière qui entre dans la pointe qu'on voit briller.

Mais M. l'Abbé Nollet a établi, par des faits décisifs & par des raisonnemens évidens, que dans l'expérience faite avec le globe de verre, l'aigrette & le point lumineux sont également le produit d'une matière qui sort du fil d'archal par sa pointe (*a*). Et on peut établir la même chose à l'égard de l'expérience exécutée avec le globe de soufre, en faisant usage des mêmes raisonnemens & de faits analogues. Je ne m'arrêterai donc qu'à examiner pourquoi l'écoulement lumineux qui part du fil d'archal, est plus ou moins allongé, plus ou moins épanoui dans une circonstance que dans l'autre ; & je ferai sentir aisément que ces différences

(*a*) Mémoire lu à l'Assemblée publique de l'Acad. des Scienc. le 12 Mars 1755.

234 MOUVEMENTS

dépendent principalement de la force plus ou moins grande des courans électriques qui se rendent respectivement du fil d'archal au corps auquel on le présente, & de celui-ci au fil d'archal.

J'ai prouvé ailleurs, que lorsque l'appareil est animé par le globe de verre, le rapport de la matière effluente à la matière affluente sur le conducteur est celui de 2 à 1, & sur le coussin, celui de 1 à 2 (*a*); & comme les corps isolés ou non isolés qui sont à une certaine distance d'un corps électrisé en recevant la matière effluente de celui-ci lui fournissent une quantité de matière proportionnée à celle qu'ils en

(*a*) Second Mémoire.

eçoivent (*a*) , la matière éfluente du fil d'archal dans les circonstances des expériences en question , doit toujours être à sa matière affluente dans un rapport inverse de celui qui a lieu à cet égard sur le corps électrisé auquel on le présente. D'où il suit que , toutes choses égales d'ailleurs, lorsque l'appareil étant animé par le globe de verre on présentera le fil de fer pointu au conducteur , le courant qui de la pointe se dirigera au conducteur , sera moins abondant que le courant qui lui viendra de ce même conducteur , & que lorsqu'on le présentera au coussin , la pointe fournira à celui-ci un courant de matière plus abondant que celui

(a) *Ibidem.*

qu'elle peut en recevoir. Ainsi l'aigrette se manifeste au bout du fil d'archal, quand le courant qui en émane l'emporte sur son antagoniste ; & quand c'est le contraire, elle y est remplacée par le point lumineux.

On voit par-là comment les alternatives de l'aigrette & du point lumineux au bout du fil d'archal, doivent avoir lieu dans un ordre renversé, lorsqu'on présente alternativement le fil d'archal au conducteur & au coussin d'un appareil animé par un globe de soufre, puisqu'alors le rapport de la matière effluente à la matière affluente sur le conducteur est celui de 1 à 2, & sur le coussin, celui de 2 à 1 : au moyen de quoi, le courant qui, du fer pointu, se rendra au con-

ducteur , doit ordinairement être plus considérable que celui qu'il reçoit du conducteur , de même que celui qu'il fournira au coussin le doit être moins que celui qu'il reçoit du coussin.

Mais ce qui achieve de constater que l'apparition de l'aigrette ou du point lumineux dépend essentiellement de la force respective du courant de matière qui sort de la pointe & de celui qui y vient , c'est que les choses n'ont lieu , de la façon que le rapporte le P. Beccaria , qu'autant que , dans les cas que nous avons spécifiés d'après lui , ces rapports sont tels que nous les avons désignés. On peut faire paroître une aigrette au bout d'un corps pointu présenté au conducteur électrisé avec le glo-

238 MOUVEMENTS

be de verre , pourvu que la portion de la surface du conducteur vis-à-vis de laquelle on le tient , soit disposée de façon que la matière électrique qui en émane , ne soit pas trop ramassée , ne soit pas trop dense . On sait qu'elle est très-ramassée à l'extrémité du conducteur , s'il est mince ou terminé angulairement , & qu'elle l'est bien moins , si la surface du conducteur en cette partie a beaucoup d'étendue , par exemple , s'il est terminé par une plaque de deux ou trois pouces de diamètre ; celles des émissions du conducteur qui sortent par cet endroit , se partageant sur toute cette étendue , y sont plus rares , plus écartées les unes des autres qu'elles ne le seroient , si cette partie étoit terminée en

pointe, & le courant qu'elles forment en est d'autant moins dense; ensorte que la portion qui s'en dirige au corps pointu placé vis-à-vis, peut être moins fourni que le courant qui de ce corps se porte à la partie la plus voisine de cette surface du conducteur. Alors il pourra s'y développer une aigrette; & c'est en effet ce qui arrive lorsqu'une personne servant de conducteur & tenant une main ouverte, une autre personne non isolée dirige son doigt vers le plat de cette main, il paroît au bout du doigt une très-belle aigrette.

Par une semblable raison, un corps pointu, mais qui le sera moins que le fil d'archal, & qui pourra fournir un courant de matière électrique plus abondant que

celui que la portion d'un globe de verre électrisé à laquelle il se dirige, peut lui envoyer en échange, le doigt, par exemple, étendu vers le globe, produit aussi une aigrette ou une frange de lumière, tandis que la pointe du fil d'archal dans la même position ne feroit voir qu'un point lumineux.

Souvent aussi l'on n'a que des points lumineux où l'on auroit pu s'attendre à voir briller des aigrettes, & cela provient de ce que l'électricité est foible ; mais toutes les fois qu'aux extrémités correspondantes de deux corps placés vis-à-vis l'une de l'autre, on verra d'une part une aigrette, & de l'autre un point lumineux, on peut regarder ces différences entre ces apparences lumineuses comme

comme des indices certains de l'inégalité des courans électriques qui se croisent en se rendant du corps électrisé à celui qu'on en approche , & de celui-ci à l'autre , d'où il arrive que le courant qui part du corps terminé par l'aigrette , l'emporte sur le courant opposé qui vient du corps terminé par le point lumineux.

Au reste il doit paroître singulier qu'on ait pu se méprendre au sujet de ces feux qui se manifestent aux extrémités , soit du coussin & du conducteur , soit des corps terminés en pointe qu'on en approche , & ne pas reconnoître que leur allongement ou leur raccourcissement dépendent du plus ou du moins de matière électrique , qui dé-

L

bouche par l'endroit où ils sont placés. Cette idée si simple & si naturelle est sûrement celle qui se présente la première ; & il a fallu être prévenu pour un système avec lequel elle ne s'accordeit pas, pour s'y refuser. On vouloit absolument que l'électricité du verre fût l'effet d'une matière accumulée au-delà du contingent qui lui est naturel, & que celle du soufre fût l'effet d'un épuisement, ou d'un déchet de son contingent ordinaire ; de-là l'aigrette lumineuse qu'on n'a pas laissé que de reconnoître sur le conducteur électrisé avec le globe de verre, pour un jet de matière électrique qui s'en élance au dehors, raccourcie sur le conducteur électrisé avec le globe de soufre,

a été jugée avoir une direction toute opposée , & être l'effet d'un fluide , qui venant du dehors , s'enflamme en se rassemblant à l'entrée des pores où il se précipite. Conséquemment on a dû prétendre encore, qu'un corps léger électrisé avec le tube de verre qui le repousse ensuite , parce que sur tous deux le contingent de matière électrique est augmenté , étoit attiré par un bâton de cire d'Espagne électrisé , parce qu'en cet état son contingent est diminué , & que le rétablissement de l'équilibre exige que l'excédent de l'un aille suppléer au défaut de l'autre. Mais que diront ceux qui tiennent encore pour ces opinions , quand nous leur ferons voir des corps électrisés par un

L ij.

même conducteur s'attirer réci-proquement ; le conducteur peut-il en même tems surcharger l'un de matière électrique, & en épuiser l'autre ? Articulons les faits.

J'ai disposé parallélement au conducteur & à deux pieds de distance au-dessus, une baguette sur laquelle j'ai placé deux fils de soie , dont les deux bouts de chacun pendoient parallélement entr'eux, & portoient à leurs extrémités chacun une feuille d'or. Les deux feuilles d'or d'un des fils étoient précisément à la hauteur du conducteur , & le touchoient ; mais les deux feuilles d'or de l'autre fil ne l'atteignoient point ; l'intervalle qui les en sépareoit , étoit d'un peu plus d'un pouce ; lorsqu'on eut mis en mouvement le globe de verre pour électriser

le conducteur , les deux feuilles d'or du premier fil attirées & repoussées tout de suite par le conducteur se tenoient plus écartées l'une de l'autre , que ne le faisoient celles du second fil qui n'avoient pu aller toucher le conducteur qui les attiroit ; & quoique je tentasse en vain , en dirigeant les fils de soie , d'amener une feuille d'or de l'une ou de l'autre paire vers la correspondante , & que je ne pusse réussir à les forcer de se toucher , cependant dès que je conduissois , à l'aide du fil qui la soutenoit , une des feuilles d'or de la seconde paire vers une de celles de la premiere paire , loin de se fuir elles ne manquoient jamais de s'entre-toucher. La distinction des électricités positive & néga-

L iij

tive ne sçauroit être employée ici ; ceux qui y auroient recours en d'autres occasions , ne sçau-roient disconvenir dans celle-ci , que l'électricité des quatre feuilles d'or n'ait été positive. Il n'est donc point nécessaire que deux corps soient électrisés l'un en plus, l'autre en moins, pour qu'ils agissent si diversement sur un troisième électrisé aussi , pour que l'un l'attire , & l'autre le repousse.

Cette expérience se prête plus aisément à l'hypothèse qu' j'ai déduite du principe des courans différenciés par les vibrations : les feuilles d'or du premier fil , au moment qu'elles ont été repoussées par le conducteur , ont contracté des vibrations de la première espece , & semblables à celles du conducteur ; en-

sorte que sur les feuilles d'or, ainsi que sur le conducteur, le rapport de la matière effluente à la matière affluente étoit celui de 2 à 1; mais les feuilles d'or du second fil qui, quoiqu'elles se repoussassent mutuellement, étoient encore dans le cas d'être attirées par le conducteur, vers lequel en effet elles se seroient élancées, si on les eût laissées libres, n'avoient dans cette position, que des vibrations de la seconde espece, le rapport de leur matière effluente à leur matière affluente étoit celui de 1 à 2. C'étoit donc le cas d'une attraction mutuelle entre une feuille d'or de la première paire, & une de la seconde paire de fils.

Cette expérience est analogue à une autre que j'ai rapportée

L iv

ailleurs, d'une feuille d'or, qui, plongée dans l'atmosphère d'un carreau de verre électrisé, & retenue par un fil de soie à un pouce de distance ou environ, la surface du carreau disposé horizontalement (*a*), tendoit à s'élançer vers lui dans le même tems qu'elle s'écartoit d'un globe de fer placé au milieu du carreau, & plongé par conséquent dans la même atmosphère électrique. Sur le globe de fer & sur la feuille d'or, le rapport de la matière effluente à la matière affluente étoit le même, puisque le globe de fer la repoussoit, & inverse de celui qui avoit lieu sur le carreau de verre qui attiroit la feuille d'or.

(*a*) Voyez le Recueil des Mémoires des Correspondans, tom. I. pag. 357.

Je n'ai rappelé ici cette dernière Expérience, que pour avoir lieu de m'expliquer sur une difficulté qu'elle semble présenter ; on pourroit croire que le globe de fer placé au milieu du carreau de verre électrisé devroit être nécessairement à son égard, ce qu'un conducteur est à l'égard du globe de verre, & par conséquent avoir des vibrations analogues à celles du carreau ; en sorte que le rapport de la matière effluente n'y fût point différent, comme il l'est ici, de celui qui a lieu sur le carreau de verre. Mais comme dans le verre & autres matières électriques par elles-mêmes (ainsi que nous l'avons remarqué ailleurs) les mêmes pores qui admettent le courant affecté des vibrations de la

L. v.

premiere qualité servent à le rejeter au dehors , il en doit arriver que sur le petit plan de contact du verre & du globe de fer , la matiere de ce courant tend en même tems à se répandre du verre dans le globe , auquel cas il lui communiqueroit les vibrations de la premiere espece , & à se diriger du globe dans le verre , auquel cas le globe conserveroit les vibrations de la seconde espece qu'il a acquises , au moment qu'il a pénétré dans l'atmosphère électrique du carreau. Il paroît que des circonstances particulières décident de la direction que prend ce courant qui est susceptible des deux , & que ces circonstances dépendent sur-tout de la disposition du corps placé sur le car-

feau de verre , au moyen de laquelle il conserve ses vibrations de la seconde espece , malgré l'impression du courant affecté de celles de la premiere qualité , qui tend à sortir des pores du verre , mais qui est repoussée en cet endroit ; ou bien il est forcé de contraicter celles de la premiere espece , en vertu de l'impulsion de ce courant qui parvient à forcer le passage & à s'y précipiter ; car ces alternatives ont également lieu.

J'ai rendu compte dans le Mémoire d'où j'ai tiré l'expérience du globe de fer , de plusieurs épreuves faites sur diverses substances substituées sur le carreau à la place du globe de fer : par ces épreuves , il paroît que la plûpart repousserent également la feuille

L vij

d'or que le carreau de verre attirroit , mais qu'une coque d'œuf de poule attira brusquement cette feuille d'or qu'elle repoussa ensuite ; cette coque d'œuf avoit contracté des vibrations de la premiere espece , ce qui fut confirmé en ce que , lorsqu'elle étoit en cet état , elle fut repoussée d'emblée par un tube de verre électrisé qu'on lui présenta.

A propos de ce que nous venons de voir , que la disposition d'un corps peut être telle que , quoique contigu à un carreau de verre électrisé , il conserve des vibrations de la seconde espece , je crois devoir remarquer que le verre même peut être disposé de façon que le frottement n'y imprime que des vibrations

de la seconde espece. M. Dufay en fournit un exemple (a). « J'ai vu, dit ce exact Observateur, arriver une fois qu'une feuille d'or repoussée par le tube l'étoit aussi par un cylindre de cire d'Espagne. » Peut-être n'a-t-on pas fait attention à ce fait, tant parce qu'il s'écartoit de la regle générale établie par M. Dufay, que parce qu'il étoit l'unique qui parût en combattre la généralité ; quoi qu'il en soit , il se représenta au mois d'Août 1755 à M. l'Abbé Nollet & à moi , tandis que nous étions occupés à faire des expériences d'électricité ; nous nous apperçumes qu'une feuille d'or

(a) Mémoire de l'Académie des Sc., 1737, pag. 99.

254 MOUVEMENTS
électrisée , à laquelle nous présentions alternativement le tube de verre & un gros cylindre de cire d'Espagne , les fuyoit l'un & l'autre de prime-abord. Comme ce n'est point là ce qui arrive ordinairement , nous nous empressâmes de répéter cette épreuve , & nous eûmes le même résultat un grand nombre de fois de suite. Mais enfin le fait vint à varier , & il arriva que , selon qu'on l'observe ordinairement , la feuille d'or commençoit par s'élançer au tube du verre , lorsqu'on le substituoit au cylindre de cire d'Espagne qui la repoussoit , & réciproquement ; nous essayâmes inutilement le même jour , & pendant plusieurs autres après , de revoir la même varia-

tion ; nous ne pûmes même nous assurer de quelles circons-tances elle dépendoit.

Cependant depuis ce tems-là ; M. l'Abbé Nollet est parvenu , en employant dans cette expérience un gros cylindre de cire d'Espagne & un tube de verre d'un diametre médiocre , à la faire réussir plus sûrement , c'est-à-dire , à voir la feuille d'or repoussée également , & sans aucune attraction intermédiaire par le tube & par le cylindre de cire d'Espagne , présentés alternativement : de mon côté , j'ai eu diverses fois le même résultat , en me servant d'un morceau de taffetas usé pour froter le tube , & un bâton de cire d'Espagne de la grosseur ordinaire ; mais ce résultat n'étoit pas constant :

je ne le produissois pas toujours à mon gré , & souvent le moment d'après celui où je l'avais obtenu , je cessois de le produire , quoiqu'en apparence les circonstances fussent les mêmes.

De nouvelles tentatives m'ont conduit à un procédé que je puis juger propre à donner immuablement ce résultat , suivant les épreuves que j'en ai faites jusqu'à présent. Certaines expériences de M. Canton , dont j'aurai occasion de parler ci-après , m'en ont fourni l'idée. J'ai fait dépolir la surface extérieure d'un tube de verre , en l'usant sur une pierre avec du sable , jusqu'au point de lui faire perdre sa transparence ; depuis ce changement d'état , ce tube ,

Lorsqu'il a été froté, a toujours chassé de prime-abord une feuille d'or électrisée avec le bâton de cire d'Espagne ; & tant que la feuille d'or conserve à un certain degré l'électricité qu'elle a reçue de l'un ou de l'autre, elle ne cesse d'être repoussée par tous les deux présentés tour-à-tour.

Je me suis encore procuré le même résultat avec un tube qui avoit tout son poli, en me servant, pour le froter, d'un morceau de taffetas enduit de suif, & devenu assez lisse pour qu'il pût glisser librement sur le tube ; mais j'ai éprouvé que l'expérience manquoit souvent, & sur-tout quand on ne pouvoit électriser le tube qu'à force de le froter long-tems & vivement, ce qui ne pourroit se

faire , sans que la couche de suif , dont sa surface doit être enduite , fût enlevée ou devînt trop légère ; de sorte qu'il m'a paru que la principale condition , pour que ce dernier moyen fasse agir le tube de verre comme la cire d'Espagne , consiste en ce que le tube soit suffisamment revêtu de suif , sans cependant l'être trop . Quoi qu'il en soit , je puis dire que si ce dernier procédé n'est pas invariablement efficace à cet égard , il m'a cependant assez réussi pour me donner quelque lieu de mettre en doute , si , lorsque nous avons , M. l'Abbé Nollet & moi , obtenu des résultats de cette espèce , en employant simplement la main pour froter le tube de verre , cela ne provenoit pas de ce que

la main , par l'effet d'une transpiration accidentelle , ou en conséquence de quelque matière grasse étrangere qui s'y sera attachée par hazard , se seroit couverte à notre insçue de quelque espece d'enduit qui l'auroit rendu lisse & propre à n'exciter dans les parties intégrantes de verre , qu'un ébranlement à l'unisson , pour ainsi dire , de celui qu'on fait contracter à la cire d'Espagne , c'est-à-dire , des vibrations de la seconde espece. Un enduit à peu près pareil a pu se rencontrer sur le papier & sur le taffetas dont nous nous sommes aussi servi pour froter dans ces occasions ; peut-être étoit-il aussi d'avance sur la surface du tube , & cela sans doute auroit produit le même

effet ; quand ensuite , par quelque cause que ce soit , cet enduit supposé ou sur le tube , ou sur le corps frotant , vient à s'altérer , à se dissiper , les premiers résultats de l'expérience doivent changer , & devenir tels qu'on les observe communément . Peut-être aussi ces variétés dans les résultats dérivoient-elles de ce qu'en second lieu on frotoit le tube avec une partie de la main , autre que celle qui y étoit employée d'abord . M. Dufay observe que souvent il ne pouvoit exciter de la lumiere sur un morceau d'ambre , en le frotant avec le creux de la main , tandis qu'avec la paume ou le bout du doigt cela lui réussissoit parfaitement , & il l'attribue à quelque humidité ou graisse qui se

rencontre dans la main (a).

Quoique nous ne puissions peut-être établir rien de bien positif sur la façon dont operent ces différens procédés qui mettent le verre en état de repousser les mêmes corps électrisés que le cylindre de cire d'Espagne repousse , nous pouvons croire que l'effet immédiat de leur influence sur le verre est de lui faire contracter des vibrations de la seconde espece ; ensorte qu'alors le rapport de sa matière effluente à sa matière affluente soit l'inverse de celui qui lui est propre , lorsque dans l'état naturel il est électrisé par le frottement. Ce qui arrive aussi au

(a) Mémoire de l'Académie des Sci
1734, pag. 509,

verre de la bouteille de Leyde électrisé avec le globe de verre, lorsqu'il y a communication entre l'enveloppe & le plancher, comme nous l'avons remarqué ailleurs. Or dans les occasions où le verre contracte des vibrations de la seconde espèce, elles se communiquent aux corps en qui il excite l'électricité, au moyen de quoi ils doivent être repoussés d'emblée par la cire d'Espagne électrisée ; ce qui, dans le système de M. Franklin, les feroit qualifier de corps électrisés en moins, quoique selon le nouvel article de sa doctrine que nous combattons dans ce Mémoire, ils ne seraient pas électrisés en moins par le verre, qu'il regarde comme l'instrument qui électrise toujours en plus.

Quand je dis que le verre, selon les circonstances, est également susceptible des vibrations de la premiere & de la seconde espece, en sorte que le rapport de sa matiere affluente à sa matiere effluente est tantôt celui de 2 à 1, & tantôt celui de 1 à 2, cela peut être confirmé par la forme de la lumiere qu'on verra paroître au bout d'un fil d'archal qui lui sera présenté dans ces différens états. J'ai l'avantage d'avoir à citer à cet égard des expériences de M. Canton dont M. Watson m'a fait part. Voici la traduction de cet endroit de sa lettre en date du 13 Décembre 1754.

» M. Canton ayant froté un tube de verre avec des feuilles de plomb, & de la poudre d'émail mouillée, pour lui faire

» perdre sa transparence ; &
» ayant , lorsque le tube nettoyé
» fut bien sec , excité son élec-
» tricité avec de la flanelle neu-
» ve , il trouva que son action à
» tous égards étoit la même que
» celle du soufre , ou de la cire
» à cacheter ; le feu électrique
» paroissoit sortir du doigt qu'on
» présentoit à une distance con-
» venable , & se répandre sur la
» surface du tube. Quand on ex-
» citoit l'électricité de ce tube dé-
» poli avec un morceau d'étoffe
» de soie huilée , mais bien séchée ,
» & principalement si on le cou-
» vroit de craie mise en pou-
» dre , il agissoit comme un tube
» de verre qui a tout son poli
» naturel. On ne distinguoit le
» feu électrique qu'au bout du
» doigt , où il est très-condensé ,
quand

» quand il est sur le point d'y
» entrer ; mais si le tube dépoli
» ayant été graissé avec du suif,
» & essuyé ensuite, autant qu'il
» est possible, avec une bande de
» toile, on vient à le froter avec
» l'étoffe de soie huilée, cette
» étoffe en contraîtra un cer-
» tain poli ; & après un petit
» nombre de reprises, elle fera
» agir le tube de la même ma-
» niere qu'il le faisoit en pre-
» mier lieu, lorsqu'on excitoit son
» électricité avec de la flanelle.
» L'étoffe de soie saupoudrée de
» craie, fait agir le tube graissé,
» comme agit un tube qui a tout
» son poli ; mais si l'on continue
» le frottement jusqu'à ce que
» l'étoffe de soie devienne bien
» lisse, l'électricité du tube chan-
» gera, & deviendra semblable

M

» à celle du soufre. Ainsi , en
» changeant l'état des surfaces du
» tube ou du corps qui le frote ,
» on peut produire à son gré l'é-
» lectricité positive , ou la néga-
» tive.

En réduisant à leur valeur les expressions de M. Canton , à qui le sentiment qu'il a adopté sur la distinction des deux électricités , a fait juger que les diverses formes des feux électriques qui brillent au bout du doigt , désignoient tantôt un fluide qui en sortoit , tantôt un fluide qui y entroit , il résulte que dans ces expériences le doigt est terminé tantôt par une aigrette , tantôt par un point lumineux ; & , comme nous l'avons expliqué précédemment , ces différences sont relatives à celles des rapports de

la matière effluente du doigt à la matière qui y aborde du corps électrisé ; la première est moins abondante que l'autre, quand il n'y a qu'un point lumineux ; elle l'emporte au contraire sur son antagoniste, quand elle paraît sous la forme d'une aigrette.

Il reste cependant encore à démêler par quel endroit, & en quelle façon les deux différentes manières d'être d'un tube de verre dépoli, & d'un tube non dépoli de pareille matière, peuvent produire de la diversité dans l'état que le frottement leur fait contracter, & aussi à constater comment la main, ou l'étoffe employée à frotter, doit être disposée & préparée pour exciter à coup sûr dans le tube, qui a son poli naturel, celui des

M ij

deux états d'électricité qui ne lui est pas ordinaire ; des recherches sur ces objets pourroient devenir intéressantes par les lumières ultérieures qu'elles nous procureroient.

Je terminerai ici celles qui font l'objet des quatre Mémoires précédens , & que j'ai entreprises , dans la vue de démêler les causes de divers phénomènes singuliers , par la connoissance plus approfondie des mouvements des deux courans simultanés , qui constituent essentiellement l'état d'électricité. J'ose présumer d'avoir saisi le vrai dans ce qu'il m'a paru que mes Expériences m'indiquoient au sujet de ces mouvements , & que mon principe de l'inégalité respective de ces deux courans ,

appliqué aux phénomènes qui avoient fourni des doutes sur leur existence , les a totalement anéantis. Ce sont des titres de probabilité pour ce principe : j'aurrois pu les multiplier par la discussion d'une infinité d'autres faits avec lesquels il se concilie également , mais il a fallu se borner ; & le choix que j'ai fait de ceux qui présentoient le plus de difficultés , semble me répondre que l'électricité n'en a point à fournir qui puissent le faire regarder comme équivoque.



AVERTISSEMENT.

*P*armi des Brochures Angloises que M. l'abbé Nollet m'envoya , il y a quatre ou cinq ans , je trouvai un Mémoire de M. Canton , contenant quelques expériences nouvelles , par lesquelles cet Auteur prétendoit soutenir le système des électricités en plus & en moins ; je m'assurai des faits , en répétant ces expériences avec soin , & je vis qu'il étoit très-facile de rappeler tout cela au principe très-bien établi des effluences & affluences simultanées à le Lecteur en pourra juger par les Réflexions que je vais lui mettre sous les yeux , à la suite du Mémoire , dont voici la traduction .





M E M O I R E, TRADUIT DE L'ANGLOIS.

Expériences d'électricité, avec un essai d'explication de plusieurs Phénomènes, & quelques observations sur les nuages orageux, par M. Jean Canton, Maître-ès-Arts & membre de la Société Royale de Londres.

PREMIERE EXPERIENCE.

SUSPENDEZ au lambris ou à quelqu'autre endroit convenable deux boules de liège de la grosseur d'un pois, avec des fils de lin

M iv

de huit à neuf pouces de longueur , & de façon qu'elles se touchent : présentez le tube de verre électrisé au-dessous de ces boules de liège , & à trois ou quatre pieds de distance , elles se sépareront , & se tiendront écartées l'une de l'autre : amenez le tube plus près d'elles , & elles s'écartieront encore davantage ; mais si vous le retirez tout à-fait , elles se rejoindront sur le champ . On peut faire la même expérience avec des petites sphères de cuivre suspendues par des fils d'argent , & elle réussira de même , si , au lieu du tube de verre , on se fert d'un bâton de cire d'Espagne .

II^e EXPÉRIENCE.

Si l'on suspend les deux boules de liège avec des fils de soie , il

faut que le tube électrisé en soit plus près , & tout au plus éloigné de dix-huit pouces, pour qu'elles s'ébranlent & qu'elles se repoussent mutuellement ; & elles continueront cependant à se repousser ainsi un certain tems après qu'on aura retiré le tube.

Les boules de liège n'étant pas isolées dans la première expérience , on ne peut pas dire , à proprement parler , qu'elles soient électrisées ; mais comme elles se rencontrent dans l'atmosphère du tube électrisé , elles peuvent attirer ou condenser autour d'elles le feu électrique , & être séparées en conséquence de la disposition qu'ont les particules de ce fluide à se repousser mutuellement. Il y a lieu aussi de conjecturer que dans ces circonf-

M v

tances , les boules de liège ne contiennent qu'une quantité de matière électrique inférieure à leur contingent ordinaire , ce qui paroît résulter de la vertu répulsive qui se manifeste dans celle qui s'est ramassée autour des boules , quoiqu'il y en ait peut-être qui y entre continuellement , & qui passe à travers les fils de lin qui les soutiennent ; & si les choses se passent ainsi , on conçoit la raison pour laquelle , dans la seconde Expérience , il faut plonger bien plus avant dans l'atmosphère du tube les boules de liège suspendues par des fils de soie , pour les déterminer à se repousser mutuellement . Dans la première Expérience , au moment qu'on approche le bâton de cire d'Espagne électrisé des deux

boules de liège , le feu électrique est censé venir par les fils de lin (a) aux deux boules , & se condenser dans l'intervalle qu'il a à franchir pour se rendre au bâton de cire d'Espagne : car , selon M. Franklin , le tube de verre électrisé pousse au-dehors le feu électrique , tandis qu'au contraire la cire d'Epagne électrisée l'absorbe .

III^e. EXPÉRIENCE.

Isolez avec des cordons de soie un tuyau de fer blanc de quatre à cinq pieds de longueur , sur environ deux pouces de diamètre , à l'une des extrémités duquel soient suspendues deux boules de liège avec des fils de lin : vous l'électriserez en approchant

(a) M. Canton admet donc une matière affluente.

à l'extrémité opposée le tube de verre convenablement froté, & vous verrez les deux boules de liège s'écartier l'une de l'autre d'un pouce & demi, ou de deux pouces. Si alors vous en approchez le tube de verre électrisé, elles perdront par dégré leur vertu répulsive, & elles reviendront à se toucher. Amenez le tube encore plus près, elles se sépareront de nouveau, & s'écartieront à une plus grande distance qu'auparavant. Si l'on vient à éloigner le tube, elles s'approcheront réciproquement jusqu'à ce qu'elles se touchent, & ensuite se repousseront comme en premier lieu. Le tuyau de fer blanc étant électrisé avec de la cire d'Espagne bien frottée, ou bien avec le crochet de la bouteille de

Leyde chargée, les deux boules feront affectées des mêmes mouvements à l'approche du bâton de cire d'Espagne, ou du crochet de la bouteille.

IV^e EXPÉRIENCE.

Électrisez les boules de liège comme dans l'expérience précédente avec le tube de verre, & vous verrez leur vertu répulsive s'accroître, lorsque vous en approcherez un bâton de cire d'Espagne. Le résultat sera le même, si vous approchez le tube de verre électrisé de ces boules qu'on aura électrisées avec le bâton de cire d'Espagne.

Le tuyau de fer blanc, à l'extrémité duquel, dans la III^e Expérience, on présente le tube de verre électrisé, est censé électrisé positivement, c'est-à-dire,

imprégné d'une dose de feu électrique qui excède son contingent naturel ; & par conséquent une partie de ce feu doit s'élan-
cer des boules de liège en dehors,
& voilà pourquoi elles se re-
poussent l'une l'autre. Mais quand
on en approche un tube de verre
bien froté, qui pousse pareille-
ment en dehors le feu électrique,
l'écoulement qui se faisoit hors
des boules de liège, doit être
rallenti ou repoussé par la force
de celui qui émane du tube,
selon une direction diamétrale-
ment opposée. Les deux boules
de liège se rapprocheront alors.
Si la distance du tube aux boules
de liège est telle que l'excès de
la densité du fluide électrique
ramassé autour d'elles sur la
quantité naturelle à l'air, soit

égale à l'excès de la densité de celui qu'elles contiennent alors sur le contingent naturel du liège , leur répulsion sera nulle. Mais si l'on rapproche davantage le tube des boules de liège , le fluide électrique ramassé autour d'elles étant plus dense que celui qu'elles contiennent , elles seront disposées à attirer & absorber ce fluide , & elles recommenceront à s'éloigner mutuellement l'une de l'autre.

Lorsque l'appareil a perdu une partie de son contingent naturel de matière électrique , que lui enlève la cire d'Espagne électrifiée qu'on en approche , ou , ce qui est la même chose , lorsque l'appareil est électrisé négativement , le feu électrique est attiré & absorbé par les boules de liège

qui tendent à réparer le déchet ; & cela plus abondamment , surtout à l'approche d'un tube de verre , ou d'un corps électrisé positivement. Dès-lors la distance entre les boules de liège doit devenir plus grande , à proportion que la quantité du fluide électrique , qui s'amasse autour d'elles , augmente ; & en général , toutes les fois que , par l'approche ou par l'éloignement d'un corps quelconque , la différence de densité du fluide interne est augmentée ou diminuée , la répulsion des boules doit être augmentée ou diminuée à proportion.

VE EXPERIENCE.

Présentez perpendiculairement , vers le milieu du tuyau de fer blanc non électrisé , le tube de verre convenablement froté ,

ns sorte que les boules de liège, suspendues à l'une des extrémités du tuyau, se repoussent mutuellement, elles s'écartent d'autant plus l'une de l'autre, que le tube sera tenu plus près du tuyau. Lorsque vous l'y aurez tenu pendant quelques secondes, à la distance d'environ six pouces, éloignez-le, & les boules de liège se rapprocheront l'une de l'autre, se toucheront même; & se séparant alors de nouveau, si le tube est porté encore plus loin, elles continueront à se tenir écartées, lorsqu'on le retirera tout-à-fait; & cette répulsion entre les boules sera augmentée, lorsqu'on en approchera un tube de verre électrisé, & diminuée au contraire, si c'est un bâton de cire d'Espagne électrisé qu'on en-

282 MOUVEMENTS

approche , comme si l'appareil eût été électrisé avec de la cire d'Espagne , de la maniere décrite dans l'Expérience III^e.

VIE EXPERIENCE.

Isolez deux tuyaux de fer blanc A & B disposés sur la même ligne droite , & à demi-pouce de distance l'un de l'autre. Suspenez une paire de boules de liège à celle des extrémités de chaque tuyau qui est en dehors.

Présentez ensuite le tube de verre électrisé vers le milieu du tuyau A , & après que vous l'aurez soutenu pendant quelques momens au - dessus & à peu de pouces de distance , vous verrez les deux boules de liège de chaque tuyau se séparer l'une de l'autre. Retirez le tube , les boules de liège du tuyau A

se rejoindront pour s'écartier tout de suite. Mais celles du tuyau B ne s'ébranlent qu'à peine ; si l'on présente alors le tube électrisé au-dessous des boules du tuyau A, leur répulsion augmente ; mais si on l'amène sous les boules du tuyau B, leur répulsion diminue.

Dans la Ve Expérience, il est à supposer que la dose naturelle de matière électrique du tuyau de fer blanc est affoiblie vers le milieu, & renforcée vers les extrémités, en vertu de la force répulsive de l'atmosphère du tube de verre, pendant tout le tems qu'on le tient au-dessus du tuyau ; & peut-être encore le tuyau perd-il une portion de son contingent de matière électrique ordinaire, avant même qu'il en

reçoive du tube de verre ; car ce fluide s'écoule plus facilement par les extrémités , qu'il n'y entre par le milieu ; & conséquemment lorsqu'on retire le tube & que ce fluide vient à se distribuer également sur tout l'appareil , il se trouve que cet appareil est électrisé en moins ; aussi le tube électrisé & amené sous les boules de liège augmente-t-il leur répulsion . Dans la VI^e Expérience , la portion du fluide électrique chassée de l'un des tuyaux entre dans l'autre , dont l'électricité positive est indiquée par l'effet de l'approche du tube de verre sous les boules de liège qui y sont suspendues , & dont il diminue la répulsion .

VII^e EXPERIENCE.

Disposez le tuyau de fer blanc garni de ses boules de liège , de

façon qu'il soit éloigné, au moins de trois pieds, de tout autre corps non-électrique, ajoutez à cela la précaution de rendre l'air de la chambre où vous opérez, le plus sec que vous pourrez, en y faisant du feu. Donnez à l'appareil une forte électricité ; touchez alors le tuyau avec le doigt, ou tout autre conducteur : malgré cela, les deux boules continueront à se tenir écartées l'une de l'autre, mais cependant à une moindre distance qu'auparavant.

L'air qui entoure l'appareil à la distance de deux ou trois pieds, est censé contenir ou plus ou moins que son contingent ordinaire de matière électrique, selon que le tuyau est électrisé, ou positivement, ou négativement ; & lorsque l'air est bien sec, il ne

peut partager cet excédent, ou reprendre ce qui lui en manque aussi promptement que le fait le tuyau; l'air peut donc conserver son électricité un tems considerable, après que le tuyau a été touché.

VIII^e EXPÉRIENCE.

Ayant vuide d'air, à la maniere de Torricelli, un tube de verre d'environ cinq pieds de longueur, selon le procédé décrit dans les *Trans. philos. vol. 47, pag. 370*, si l'on en approche le tube électrisé à une petite distance, on verra dans le vuide une lueur qui occupera plus de la moitié de cette longueur. Cette lueur s'évanouira bientôt, si le tube n'est pas mené plus près; mais elle se ranimera, si on le retire plus loin. On peut répéter

cette Expérience plusieurs fois de suite , sans froter le tube de nouveau.

Cette Expérience doit être considérée comme une démonstration sensible de ce que M. Franklin a avancé , que lorsque le feu électrique est condensé sur l'un des côtés d'une lame de verre , celui qui résidoit sur le côté opposé en est chassé , & se dissipe , s'il n'y trouve pas d'obstacle. Ainsi à l'approche du tube électrisé , le feu électrique est chassé de la surface intérieure du tuyau de verre vuide d'air , & entraîné à travers le volume du mercure. Quand on retire le tube électrisé , le feu électrique rentre dans le tuyau.

IX^e EXPÉRIENCE.

Tenez par le milieu un bâton

de cire de deux pieds & demi de longueur , & d'environ un pouce de diamètre , & bien électrisé ; que le tube de verre électrisé aussi soit présenté au dessous d'une des moitiés de ce bâton de cire : faites-le tourner ensuite sur son axe , & présentez encore le tube froté de nouveau au-dessus de la même moitié du bâton de cire. Recommennez cette opération à plusieurs reprises ; alors cette moitié du bâton de cire sera disposée à détruire la vertu répulsive des boules de liège électrisées avec le tube de verre , & l'autre moitié au contraire augmentera leur répulsion.

Il paroît par cette Expérience , que la cire peut être électrisée positivement & négativement ,

&

& il est probable que le contingent naturel de matière électrique de tout corps est susceptible d'augmentation & de diminution. J'ai appris par un grand nombre d'observations, que parmi les nuages il y en avoit d'électrisés en moins. Car les balles de liège qu'ils ont électrisées, viennent quelquefois à s'écartier à une plus grande distance l'une de l'autre ; & ces changemens arrivent même cinq à six fois en moins d'une demi-heure, les balles se rejoignant à chaque fois, & restant appliquées l'une contre l'autre pendant quelques heures, avant qu'elles commencent à se repousser. On peut aussi aisément découvrir, à l'aide d'une bouteille chargée, si le feu élec-

N

290 MOUVEMENTS

trique est sous-tiré hors de l'appareil par un nuage électrisé négativement , ou s'il est accumulé dans l'appareil par un nuage électrisé positivement ; & de quelque nuage qu'il tienne son électricité , soit que le nuage ait un excédent à partager , ou un défaut à réparer , l'appareil perdra subitement la sienne ; ce qu'on observe arriver fréquemment après un éclair. Cependant , lorsque l'air est bien sec , l'appareil continuera à être électrisé pendant une dixaine de minutes ou un quart d'heure , après que les nuages auront passé le zénith , & même quelquefois jusqu'à ce qu'ils se soient avancés au-delà de la moitié de l'intervalle du zénith à l'horison. Communément la pluie , & sur-tout lorsque

les gouttes sont grosses , affoiblit l'électricité ; & la grêle en Eté n'y manque jamais , à ce que je crois . La dernière fois que mon appareil fut électrisé , il le fut par une neige qui se dégeloit en tombant ; ce qui est arrivé le 12 Novembre , qui se trouva être le 26^e jour & la 6^{re} fois que l'appareil a été électrisé depuis que je l'avois élevé , c'est-à-dire , vers le milieu du mois de Mai . Comme alors le thermometre de Fahrenheit étoit à sept degrés au dessus de la congélation , il résulta que l'Hiver n'est pas un tems où l'on ne puisse faire absolument ces sortes d'observations . Nous n'avons eu à Londres que deux orages dans tout le cours de l'Eté dernier ; & dans un de ces orages ,

N ij

L'appareil étoit en certains moments si fortement électrisé , que les clochettes qui d'autres fois sonnoient si fort par l'action des nuages , qu'on les entendoit de toute la maison , furent silencieuses cette fois-ci , parce que le courant du fluide électrique presque continu , qui passoit entre les clochettes & les boules de cuivre , étoit si dense & si abondant , qu'il ne permettoit pas qu'elles frappaissent contre les clochettes.

Je terminerai ce Mémoire , déjà trop long peut-être , par les deux questions suivantes :

1° L'air subtilement rarefié ne peut-il pas enlever le feu électrique aux nuages & aux vapeurs qui y flottent ?

2° L'aurore boréale ne feroit-

elle pas une espece d'éclair de feu électrique , produit entre des nuages électrisés positivement & négativement , dans la partie la plus haute de l'atmosphère , où la résistance est moindre ?

RÉFLEXIONS

Sur les Expériences rappor-tées dans le Mémoire
de M. Canton.

*Sur la première & la seconde
Expériences.*

DANS l'une & dans l'autre de ces Expériences, les boules de liège acquierent également des atmosphères électriques ; en effet , dès qu'elles sont atteintes par les émanations du tube qu'on

N iiij

leur présente , elles ne manquent pas de lui fournir des affluences de matière électrique , qui sont entretenues par celles qu'ils peuvent tirer , soit de l'air immédiatement , soit du lambris par les fils qui les y suspendent ; & en même tems que ces boules laissent passer au lambris par les mêmes fils , une partie des effluences qu'elles reçoivent du tube , elles répandent l'autre partie dans l'air ambiant ; parce que ces fils , même ceux de lin , déliés comme ils sont , n'ont pas des canaux assez amples pour que le courant provenant du tube , s'écoule subitement & totalement par-là , à mesure qu'il aborde sur les boules de liège . C'est ainsi que se forment dans ces circonstances leurs atmosphères : ce qui y aborde de l'air constitue

leur matière affluente ; ce qu'elles versent dans l'air , constitue leur matière effluente (a).

Dès - lors on conçoit aisément que lorsqu'elles sont suspendues avec des fils de lin qui offrent au fluide électrique un milieu plus perméable que ne l'est la soie , le courant qui du lambris se porte aux boules de liège , & de-là au tube , est plus fourni , & que , par les mêmes raisons , les émanations qui , du tube se dirigent aux boules de liège , s'y rendent de même en plus grande quantité. Leur matière effluente , c'est-a-dire , ce qui s'en éparpille dans l'air ambiant , doit donc alors abonder davantage , & avoir plus de ra-

(a) Second Mémoire.

pidité ; en conséquence les boules de liège se repousseront de plus loin , & on pourra leur faire produire ces signes d'électricité , sans en approcher le tube d'aussi près qu'il le faut , quand elles sont suspendues avec des fils de soie qui ne sont pas aussi propres à procurer aux boules de liège cette affluence de matière électrique.

En revanche , dans ce dernier cas , quand on viendra à retirer le tube , & qu'elles cesseront d'être dans la sphère de son activité , elles perdront moins vite l'électricité qu'elles y avoient acquise , puisque les fils de soie ne permettent pas à la matière électrique , qui forme leurs atmosphères , de se dissiper aussi librement qu'elle le feroit par des fils de lin.

Sur la troisième Expérience.

Pour démêler comment s'opèrent ces changemens successifs dans la position respective des deux boules de liège , il suffit de faire attention qu'elles peuvent ici être considérées comme faisant partie du conducteur ou tuyau de fer blanc auquel elles sont suspendues ; qu'électrisées semblablement, elles sont disposées à se repousser mutuellement (*a*), & que dans le cas où le tuyau a été électrisé à l'aide du tube de verre , leur matière affluente étant de l'espece qui est affectée des vibrations de la seconde qualité (*b*) , ainsi que la matière affluente qui aborde au

(*a*) Second Mémoire.

(*b*) *Ibid.*

tube de verre électrisé , il arrive de - là que lorsqu'on approche celui-ci des boules de liège , ce qu'il tire de matière affluente de l'air ambiant , est au moins en partie aux dépens de celle qui se rendoit auparavant aux boules de liège : privées ainsi d'une partie de la dose qu'elles reçoivent , elles perdent d'autant de leur vertu électrique , & n'ont plus par conséquent la même force pour se repousser mutuellement . Cette matière affluente doit se porter par préférence au tube , d'autant plus que les vibrations du tube sont sûrement plus vives que celles dont les boules de liège sont affectées .

Et comme plus le tube s'avance vers les boules , & plus la dose de matière af-

fluente qu'il leur intercepte est considérable , l'intensité de leur électricité ne peut manquer de s'affoiblir d'autant ; au moyen de quoi elles doivent se rapprocher de plus en plus l'une de l'autre : l'expérience apprend cependant , que cela n'a lieu que jusqu'à une certaine distance des boules de liège , en-deçà de laquelle elles sont repoussées de plus en plus , à mesure que le tube s'avance davantage ; c'est sans doute parce qu'alors la matière effluente du tube qui se trouve disposée à repousser les boules de liège (a) , mais qui , dans un trop grand éloignement , agissoit avec trop peu de force , ayant alors plus de prise sur elles , parvient enfin à

(a) Second Mémoire.

les forcer de s'écartier ; & il est sensible que son action doit aussi devenir plus considérable , & par conséquent produire un plus grand écartement.

Enfin les boules de liège étant plus rapprochées du tube , & la matière effluente de celui-ci agissant de plus près sur elles , & étant affectée des vibrations de la première qualité , & par-là disposée à imprimer aux corps qu'elle atteint des vibrations de la première espece (a) , doit par conséquent être propre à ranimer les vibrations de la première espece dont les boules de liège étoient déjà imprégnées , c'est-à-dire , à redoubler leur électricité , & à augmenter d'autant leur vertu répulsive mutuelle .

(a) Second Mémoire.

On voit bien que ces changemens de position respective des deux boules de liège ne sçauroient avoir lieu , lorsque le tube s'avance vers elles , qu'ils ne se renouvellement , lorsque le tube , en rétrogradant , repasse par les mêmes points , & que quand on le retire tout-à-fait , l'action des atmosphères des deux boules , qui tend à les tenir écartées l'une de l'autre , n'étant plus dérangée par l'influence étrangere des courans qui constituent l'atmosphère du tube , les boules doivent se remettre dans le même écartement où elles étoient en premier lieu.

Au reste ce que j'ai dit sur ces phénomènes dans le cas où l'électricité est excitée avec le

tube de verre, peut s'y appliquer de même, *mutatis mutandis*, dans celui où l'électricité est produite par un bâton de cire d'Espagne; puisque dans celui-ci encore la matière affluente au bâton de cire d'Espagne, & la matière affluente aux boules de liège ne different point par la qualité de leurs vibrations, qui sont de la seconde qualité dans l'une comme dans l'autre.

Les boules de liège non-seulement se laissent enlever dans ces circonstances par le tube qu'on leur présente, une portion de la matière affluente qui se seroit portée vers elles. Elles se laissent même entraîner par le courant de cette matière affluente qui se rend au tube. J'ai observé qu'en quelque sens que

soit dirigé le tube tenu horizontalement au dessous des boules, les boules & les fils se placent dans un plan qui passe par l'axe du tube.

De plus, si l'on dispose le tube au dessous des boules, de façon que l'angle formé par les deux fils qui s'y soutiennent, soit coupé en deux parties égales par une ligne verticale C D , *Fig.** & en même tems perpendiculaire au tube, & qu'alors on pousse le tube vers E , les deux fils prendront une position oblique C N , en se dirigeant de ce côté-là ; & si au contraire on retire le tube vers O , les fils se disposeront dans le sens opposé C P , ce qui indique aussi que les fils & les boules se dirigeant toujours vers la partie fro-

tée du tube, obéissent à l'impulsion de la matière affluente qui s'y porte.

J'ai observé encore que ce que rapporte M. Canton, quand il dit que le tube présenté aux boules de liège les fait rapprocher l'une de l'autre, au point qu'elles en viennent à se toucher, n'a lieu qu'autant qu'elles ont une certaine pesanteur, ou que l'électricité est foible. Cela arrivoit quand j'employoie des boules grosses comme des pois ; mais si les boules étoient beaucoup plus menues, les fils bien déliés, & l'électricité bien animée, je ne pouvois parvenir par l'approche du tube à les faire avancer assez l'une vers l'autre pour se toucher.

Sur la quatrième Expérience.

Dans la 4^e Expérience, la matière affluente au bâton de cire d'Espagne qu'on présente aux boules de liège suspendues au tuyau de fer blanc électrisé avec le tube de verre , est affectée des vibrations de la première qualité , tandis que la matière affluente à ces boules de liège , est affectée des vibrations de la seconde qualité. Ce qu'il en tire de l'air ambiant , n'est donc plus ici de celle qui se dirige aux boules de liège ; il ne leur intercepte rien de ce qu'elles peuvent recevoir ; leur vertu électrique n'en est pas altérée , & de ce chef elles ne doivent pas se repousser moins qu'elles ne le faisoient auparavant. De plus la matière effluente du bâton de cire

* N ix

d'Espagne , étant affectée des vibrations de la seconde qualité , & par-là semblable à la matière affluente aux boules , se trouve disposée à se diriger vers elles , & à augmenter l'affluence de celle qui s'y rendoit auparavant ; ce qui ne peut se faire , sans que l'électricité des boules en devienne plus animée , & par conséquent , sans qu'elles s'écartent davantage l'une de l'autre .

Il est aisé de juger que les mêmes phénomènes doivent avoir lieu , quand on présente aux boules électrisées , à l'aide de la cire d'Espagne , le tube de verre électrisé , puisque dans ce cas encore la matière affluente au tube , diffère de la matière affluente aux boules de liège par la qualité des vibrations . Remar-

quons cependant que comme le degré d'électricité que le bâton de cire d'Espagne fait contracter au tuyau de fer blanc est assez foible communément , les effets ne sont pas si bien marqués.

Sur la cinquième Expérience.

La différence qu'il y a entre le résultat de cette Expérience & celui de la troisième , provient de ce que M. Canton tenant le tube de verre qu'il employoit pour électriser le tuyau de fer blanc , à six pouces de distance , ne lui communiquoit pas une atmosphère électrique , conforme à celle du verre , c'est-à-dire , une atmosphère dont la matière effluente fût affectée des vibrations de la première qualité , & la matière affluente de celles de la

seconde qualité ; mais au contraire une atmosphère dont la matière effluente étoit affectée des vibrations de la seconde qualité, & la matière affluente de celles de la première qualité , ainsi qu'il arrive à la feuille d'or dont il est parlé dans mon second Mémoire , tant qu'arrêtée par le fil qui la suspend , elle ne peut s'approcher qu'à un certain point du tube ou du conducteur qui l'attire . Dans ces circonstances , il n'est pas surprenant que les boules de liège s'écartent davantage , quand on vient ensuite à leur présenter le tube de verre , puisque c'est le cas de la quatrième Expérience , & qu'elles se rapprochent , quand on leur présente le bâton de cire d'Espagne ,

puisque c'est le cas de la troisième Expérience.

Sur la sixième Expérience.

Le procédé que M. Canton a employé encore dans cette Expérience pour électriser le tuyau appelé A, en n'en approchant le tube de verre qu'à une certaine distance , fait prendre , ainsi que dans la précédente , à ce tuyau une atmosphère , dont la matière effluente est affectée des vibrations de la seconde qualité , & la matière affluente de celles de la première qualité , & par conséquent toute différente de celle du tube de verre. Par la même raison , le tuyau appelé B , qui tient son électricité du tuyau A , dont il est voisin , mais séparé par un certain in-

310 MOUVEMENTS

tervalle , n'acquiert pas une atmosphère conforme à celle de ce tuyau , mais l'inverse (a) , c'est-à-dire , une atmosphère , dont la matière effluente a les vibrations de la première qualité , & la matière affluente , celles de la seconde qualité , c'est-à-dire , conforme à celle du tube de verre , il en résulte que le tube qu'on présente ensuite aux boules de liège suspendues au tuyau A doit les faire écarter davantage ; car c'est le cas de la quatrième Expérience , & que , présenté aux boules suspendues au tuyau B , il doit en diminuer l'écartement ; car c'est

(a) On a vu dans mon quatrième Mémoire , qu'un corps peut acquérir une atmosphère différente de celle du corps à qui il la doit.

DE LA MATIERE ÉLECT. 31^e

le cas de la troisième Expérience.

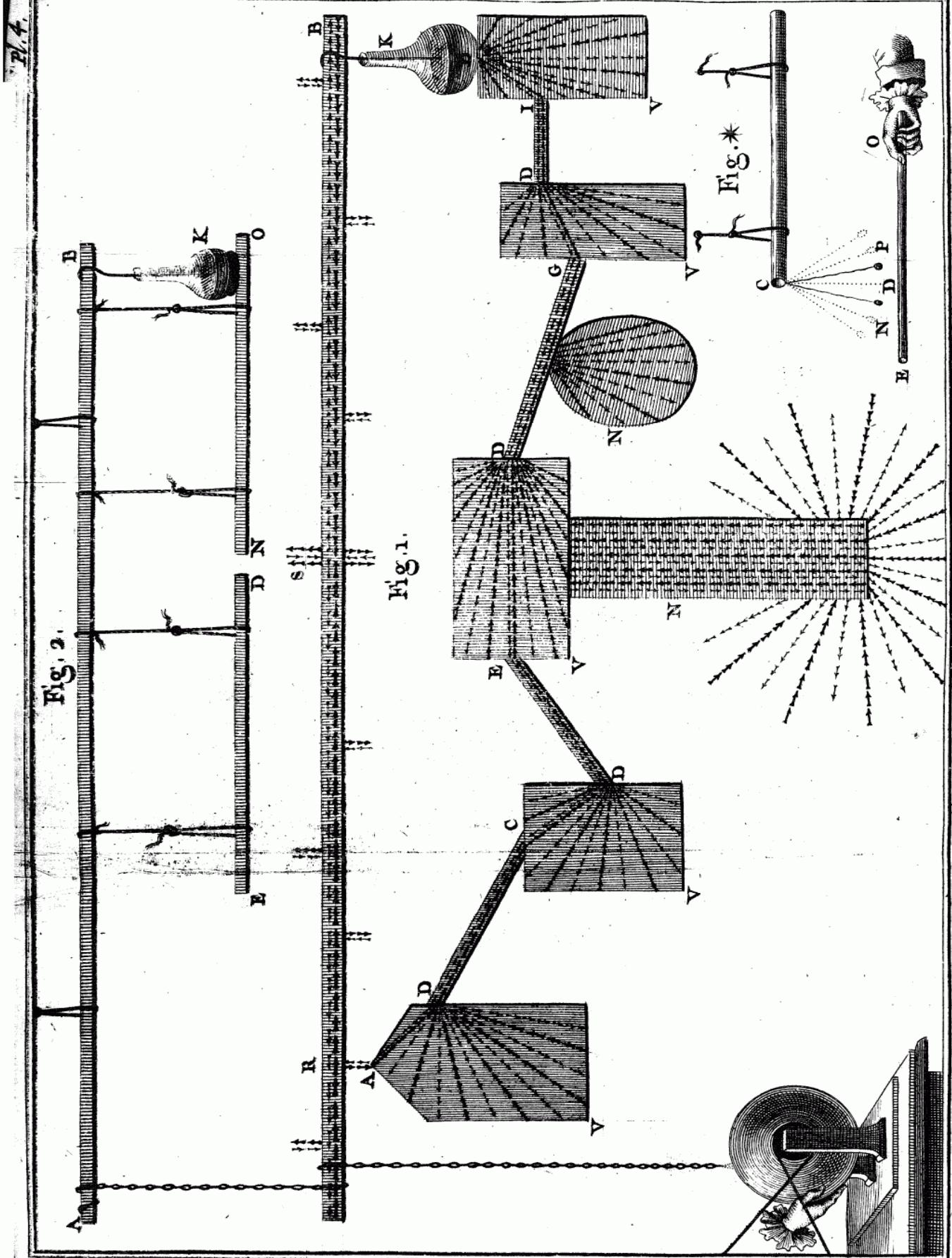
A l'égard de ce qu'a observé M. Canton , que lorsqu'on vient à éloigner le tube de verre qu'on avoit tenu pendant quelque tems au-dessus , & à 5 à 6 pouces de distance du tuyau A , les boules qui y sont suspendues se rapprochent & se rejoignent , j'ai éprouvé que cet effet n'avoit pas lieu ; mais on peut l'expliquer , en disant que , par l'éloignement subit du tube , les boules de liège sont tout-à-coup privées d'une grande quantité de matière électrique qui leur venoit du tube par le tuyau A & par les fils , au moyen de quoi , leur électrité fort affoiblie leur permet de se rapprocher en ce moment ; mais dans les instans suivans cette dose de matière électrique

312 MOUVEMENTS

qu'elles ont perdue subitement ; leur est supplée par l'air qui leur en fournit jusqu'à la concurrence de ce qu'exige l'intensité de leurs vibrations actuelles , par-là leur vertu électrique se rétablit , & occasionne de nouveau leur écartement.

Selon M. Canton , ce rapprochement des boules de liège qui , lorsqu'on éloigne le tube de verre , a lieu sur le tuyau A , n'a pas lieu sur le tuyau B ; mais aussi , comme il a été remarqué , l'atmosphère du tuyau B ne fait-elle pas corps avec celle du tuyau A : elle est même tout autrement disposée ; & ainsi les modifications dont l'une est affectée , peuvent être étrangères à l'autre , & ne pas s'étendre sur elle .

Sur



Sur la septième Expérience.

Les boules de liège qui conservent pendant un certain tems une partie de leur électricité, quoiqu'on touche le tuyau de fer blanc avec le doigt, concourent à confirmer ce que nous savions par divers autres faits, qu'il s'en faut bien que la matière électrique se dissipe aussi vite à travers un corps délié, tel qu'est le fil qui les suspend, qu'elle le fait à travers un corps de plus gros volume.

Sur la huitième Expérience.

Cette Expérience est analogue à celle que M. l'Abbé Nollet rapporte dans ses *Recherches sur les causes part. des phénom. électriques*, pag. 239. Il avoit suspendu avec un fil dans un récipient qu'il

O

314 MOUVEMENTS

avoit vuidé d'air, une feuille d'or ; & il remarqua que toutes les fois qu'il approchoit du récipient un tube de verre électrisé, ou qu'il l'en retiroit, la feuille d'or ne manquoit pas d'être agitée. L'un & l'autre de ces mouvemens indiquent clairement, que quand on approche du récipient le tube électrisé, une partie de sa matiere effluente parvient à la surface interne du récipient , & aux corps qu'il peut contenir ; ce qui se manifeste , soit par l'agitation de ces corps , soit par la lueur qu'on remarque, si l'épreuve se fait dans l'obscurité : il paroît encore que quand on retire le tube , l'interruption subite de cette matiere effluente du tube occasionne dans celle qui émane de ces corps ,

& de la surface interne du récipient, des mouvemens tout différents de ceux qu'elle avoit auparavant , & qui se manifestent de même par l'agitation de ces corps , & par la lueur qui se renouvelle en ce moment : il arrive à-peu-près ici ce qu'on a remarqué dans la sixième Expérience , où le tube éloigné du tuyau de fer blanc occasionne des mouvemens dans les boules de liège , qui se rapprochent & s'écartent successivement.

Sur la neuvième Expérience.

Je n'ai pas été à même de vérifier cette Expérience ; tout ce qui en peut résulter, c'est qu'une moitié du bâton de cire d'Espagne conservant son atmosphère naturelle dont la matière effluente

Oij

a des vibrations de la seconde qualité , & la matière affluente des vibrations de la première qualité , l'autre moitié , par le procédé de M. Canton , auroit acquis une atmosphère toute différente , & telle que sa matière effluente feroit affectée des vibrations de la première qualité , & sa matière affluente de celles de la seconde qualité ; & alors , selon ce que j'ai établi précédemment , la première moitié doit en effet augmenter la répulsion des boules de liège électrisées avec le tube de verre comme dans la quatrième Expérience , & l'autre moitié doit la diminuer comme dans la troisième Expérience .

Il paroît , par l'explication que je viens de donner de ces Expériences , que dans la plupart ,

malgré la variété des procédés, la cause des résultats est la même, & que pour en rendre raison, il suffit de comparer la qualité de l'atmosphère électrique du tuyau de fer blanc & des boules de liège, avec la qualité de celle du corps froté & électrisé qu'on leur présente, & que,

1° Quand les atmosphères du tuyau de fer blanc & de ce corps électrisé, qu'on présente aux boules de liège, sont de diverses qualités, la présence de celui-ci augmente leur répulsion;

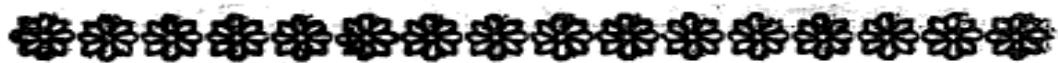
2° Et que quand les atmosphères du tuyau de fer blanc & du corps électrisé, qu'on présente aux boules de liège, sont uniformes, la présence de celui-ci diminue leur répulsion, quoiqu'il puisse l'augmenter, si on l'en approche

O iiij

318 MOUVEMENTS, &c.
à un certain point, par les raisons
ci-devant mentionnées au sujet
de la troisième Expérience.

Je me borne ici à exposer
mon explication des phénomènes
observés par M. Canton , sans
discuter aucunement celle qu'il
a adoptée ; & je laisse à juger
au Lecteur si le principe des élec-
tricités positive & négative au-
quel cet auteur a recours , s'y
prête mieux que le principe des
effluences & affluences simulta-
nées dont j'ai fait usage.

F I N.



EXTRAIT *Des Registres de l'Académie Royale des Sciences.*

Du 14 Juillet 1759.

Messieurs l'Abbé NOLLET & DE FOUGEROUX qui avoient été nommés pour examiner plusieurs *Mémoires sur les Mouvemens de la Matière électrique*, présentés par M. DUTOUR, Correspondant de l'Académie, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé que cet Ouvrage étoit bien médité, bien suivi & bien rendu, & qu'il méritoit d'être imprimé sous son Privilége. En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, le 20 Février 1760.

GRAND-JEAN DE FOUCHY,
Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.

P R I V I L E G E D U R O I.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & fœux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillihs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Nos amés LES MEMBRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, nous ont fait exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilége pour l'impression de leurs Ouvrages : A ces CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposans, Nous leur avons permis & permettons par ces Presentes de faire imprimer par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations anuelles de tout ce qui aura été fait dans les Assemblées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages, Mémoires ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caractere, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur sem-

blera , & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume , pendant le temps de vingt années consécutives , à compter du jour de la date des Présentes , sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés il en puisse être imprimé d'autres qui ne soient pas de ladite Académie : Faisons défenses à toutes sortes de personnes , de quelque qualité & condition qu'elles soient , d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance ; comme aussi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer , vendre , faire vendre & débiter lesdits Ouvrages , en tout ou en partie , & d'en faire aucunes traductions ou extraits , sous quelque prétexte que ce puisse être , sans la permission expresse & par écrit desdits Exposans , ou de ceux qui auront droit d'eux , à peine de confiscation des Exemplaires contrefaçons , de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans , dont un tiers à Nous , un tiers à l'Hôtel - Dieu de Paris , & l'autre tiers auxdits Exposans , ou à celui qui aura droit d'eux , & de tous dépens , dommages & intérêts ; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Régistre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris , dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume , & non ailleurs , en bon papier & beaux caractères , conformément aux Règle-

mens de la Librairie ; qu'avant de les exposer en vente , les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages , seront remis à notre très-cher & féal Chevalier le sieur DAGUÉSSEAU , Chancelier de France , Commandeur de nos Ordres , & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothéque publique , un dans celle de notre Château du Louvre , & un dans celle de notredit très-cher & féal Chevalier le sieur DAGUÉSSEAU , Chancelier de France , le tout à peine de nullité desdites Présentes : Du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans & leurs ayans cause pleinement & paisiblement , sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes , qui sera imprimée tout au long , au commencement ou à la fin desdits Ouvrages , soit tenue pour dûment signifiée , & qu'aux copies collationnées par l'un denos amés , féaux Conseillers & Secrétaires , foi soit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis , de faire pour l'exécution d'icelles ; tous actes requis & nécessaires , sans demander autre permission , nonobstant clamour de Haro , Chartre Normande & Lettres à ce contraires : Gar tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris le dix-neuvième jour du mois de Février , l'an de grace mil

sept cent cinquante, & de notre Regne le trente-cinquième. Par le Roi en son Conseil. M O L.

Registré sur le Registre XII de la Chambre Røyale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N° 438, fol. 309, conformément au Règlement de 1723, qui fait défenses, Art. IV, à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, autres que les Libraires & Imprimeurs de vendre, débiter & faire afficher aucun Livres pour les vendre, soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou autrement, à la charge de fournir à la susdite Chambre huit Exemplaires de chacun, prescrits par l'Art. CVIII du même Règlement.
À Paris, le 5 Juin 1750.

Signé L E GRAS, Syndic.

Avis au Relieur.

Les Planches doivent être placées de façon qu'en s'ouvrant, elles puissent sortir du Livre & se voir à droite dans l'ordre qui suit :

<i>Planche I.</i>	Page 54
<i>Planche II, qui est la première du second Mémoire.</i>	168
<i>Planche III, qui est la seconde du second Mémoire.</i>	Ibid.
<i>Planche IV.</i>	312

