

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](#))
- 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 passible 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

Autour



2 fe
N° 31 du Musée
retrospectif

30

Sam. 300

RECHERCHES
SUR
LES DIFFÉRENS
MOUVEMENTS
DE
LA MATIÈRE
ÉLECTRIQUE,

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

Par M. DUTOUR, Correspondant
de l'Académie Royale des Sciences.



Et rabi ignis suo, gemitatque incendia solis.
Manilius lib. 5.

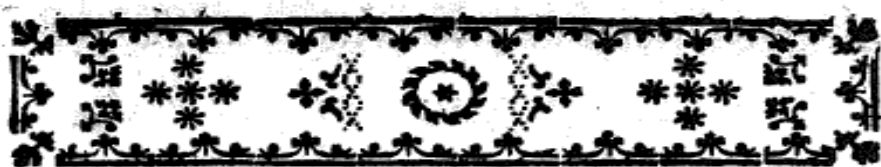
COLLECTION ANDRÉ SARTIAUX
PARIS,

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

M DCC LX.

Avec Approbation, & Privilège du Roi.





COLLECTION ANDRÉ SARTIAUX
A MONSIEUR

L' ABBÉ

NOLLET,

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

MONSIEUR,

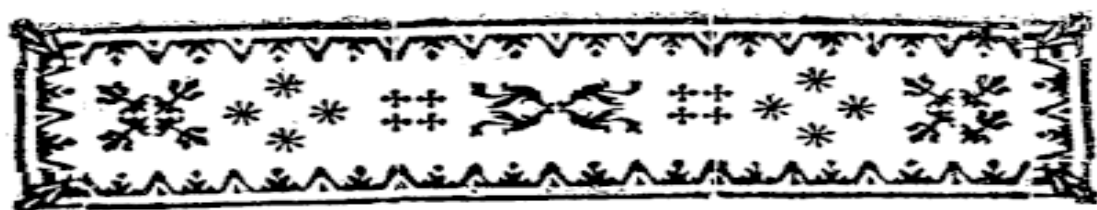
*C'est dans vos Ecrits que
j'ai trouvé le fil qui m'a guidé
dans mes Recherches sur l'Elec-
tricité ; & si je puis me flater*
a iij

d'avoir approché du vrai, c'est à l'aide des principes lumineux que vous avez découverts, & ce n'est qu'autant que j'aurai sçu en faire valoir les conséquences. A ce titre, 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
DUTOUR.**



PRÉFACE.

MON objet , dans l'Ecrit que je publie aujourd'hui , est de développer d'une maniere encore plus précise qu'on ne l'a fait jusqu'à présent les divers mouvemens de la matiere électrique , & d'appliquer aux principaux phénomènes de l'électricité une théorie déduite du principe des *effluences & affluences simultanées* , dont nous devons la découverte à M. l'Abbé Nollet. On sçait

a iv

viiij *P R Ê 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 connoissances 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 É 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 tournaï de ce

a v

x P R É F A C E.

côté-là mes recherches qui, en me procurant les éclaircissements 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 caracteres distinctifs entre les électricités excitées dans divers corps, par exemple, entre celle du couffin & celle

P R É F A C E. xj

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-

a vj

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 É F A C E. xiiij

& qui ont été fucceffivement inférés dans les trois premiers volumes du Recueil des Ouvrages qui lui font adreffés par les Correfpondans ; mais quoiqu'imprimés à part , c'eft encore fous fes aufpices qu'ils paroiffent.

Le premier de ces Mémoires contient une fuite d'Expériences , dans lesquelles on reconnoît fenfiblement l'exiftence & les mouvemens des deux courans électriques , qui , traversant en fens contraires tout l'appareil d'électricité , fe font diftinguer par des caractères qui leur font propres , & fur lesquels on ne

xiv *P R É F A C E.*

peut se méprendre ; & elles nous apprennent que , sans jamais se confondre l'un avec l'autre , celui qui part du couffin est transmis au conducteur par le globe qui rend de même fidèlement au couffin 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-

P R É F A C E. xv

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 sont 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 , font perméables aux unes , font 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 $a + x$ à a ,

P R É F A C E. xvij

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

xviii *P R É F A C E.*

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

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

P R É F A C E. xix

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 troisieme , 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.

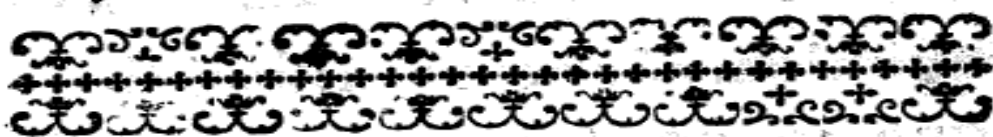
Enfin dans le quatrieme Mémoire j'établis que la diversité des feux électriques & de ce qu'on appelle *aigrette* & *point lumineux*, n'est que l'effet de l'inégalité inévitable des deux courans simultanés, qui constituent l'atmosphère de tout corps électrisé.

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

P R É F A C E. xxj

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 apprécient la valeur.





T A B L E

DES MEMOIRES

Contenus dans ce Volume.

PREMIER MEMOIRE.

R*ECHERCHES expérimentales,
concernant la distribution du
Fluide électrique sur le Globe
de verre , le Couffin. & 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. xxiij

TROISIEME MEMOIRE,
Sur la Percussion & la Commotion 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 altèrent 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	qui
62	9	effluente	affluente
63	10	affluente	effluente
68	1	la	sa
72	22	premier	premiere
83	1	coussi	couffin
86	21	nouvelles	nouvelle
91	9	l'un	l'une
<i>Ibid.</i>	11	le	la
110	13	<i>Mettez à la marge,</i>	<i>Fig 1. M.</i>
123	20	agiteni	agitent
126	19	&	à
128	1	excitent	occasionnent
129	1	dix	fix
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	léctrisés	électrisés
166	13	fortes	foibles
<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	que	que
248	6	la surface	de la surface
255	20	un	d'un
263	22	d'email	d'émeril
276	1	e	à
279	1	égale	égal
291	19	subtilement	subitement
311	11	<i>Avant le mot lieu, mettez toujours</i>	

PREMIER



P R E M I E R
M E M O I R E .



R E C H E R C H E S
E X P É R I M E N T A L E S ,

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

LA maniere dont les cou-
rans électriques mis en
jeu par le frottement du
globe se distribuent sur l'appa-
reil d'électricité , objet intéres-

A

fant par le rapport qu'il a avec des phénomènes , dont les biffareries apparentes semblent destinées à nous faire prendre le change fur leurs caufes , l'est devenu encore plus par le partage des phyficiens qui l'ont discuté. J'ai tenté à diverses reprises de développer plus à fond ce mécanisme ; & les faits que mes recherches m'ont procurés , m'ont paru propres à étendre nos connoiffances à cet égard.

Je m'étois propofé d'examiner s'il ne fe diffipe pas dans l'air ambiant une partie de la matiere électrique , excitée fur le globe ; fi le globe froté ne reçoit pas du conducteur & du couffin des courans diftincts de matiere électrique ; fi ces écoulemens fournis au globe par le couffin & par le

conducteur , ne sont pas sujets à se confondre ensemble ; & enfin s'ils contribuent indistinctement à l'électrification 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'affecte sur la transmission de la matiere 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 fera moins surpris de me voir agiter cette question , si l'on sçait que les partisans de M. Franklin , pour rendre raison

A ij

4 MOUVEMENTS

de ce qu'un couffin isolé, qui frotte le globe, ne contracte aucune électricité dans le cas où il n'y a pas de conducteur, prétendent que toute la matiere électrique que les différentes portions, du globe enlèvent l'une après l'autre au couffin, lui revient à chaque révolution du globe; au moyen de quoi, l'état du couffin 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 matiere électrique qu'elles ont enlevée au couffin, & qu'on les charge de lui rapporter dans sa totalité; & si l'on sçait encore qu'ils alleguent pour se débarrasser de ce que le fait que je viens

DE LA MATIERE ÉLECT. 9

de rappeler 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'or.

A. iij.

globe en B , en un point distant d'environ 3 $\frac{1}{2}$ pouces du bord D du couffin. 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 couffin , 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 couffin , 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 matiere 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 couffin , 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.

8. MOUVEMENTS

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 couffin, 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 couffin & la pointe du papier doré, & qui n'auront pas lieu quand la rotation du globe se fera selon la direction CBA.

III^e EXPERIENCE.

Si la pointe du papier doré est encore plus rapprochée du bord D du couffin, 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 couffin, une belle aigrette lumineuse, mais

A. V.

10 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 couffin 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 couffin , en quelque sens que tourne le globe ; parce que le fluide électrique , excité sur le globe par le frottement du couffin , après s'être rendu dans le con-

DE LA MATIERE ÉLECT. II

ducteur , passe par le papier doré jusqu'au couffin , 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.

VI^e EXPERIENCE.

J'AI répété les mêmes expériences que je viens de détailler en tenant le couffin 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 couffin communiquoit avec le plancher.

A. vj

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 couffin met en jeu sur la zone du globe qu'il balaie, se perd en partie dans l'air qui l'entoure, & ordinairement 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 fondement que les partisans de M. Franklin prétendent que la difficulté qu'on éprouve à rendre électrique le couffin isolé, dans le cas où il n'y a pas de conducteur, dérive de ce que toute la matière électrique que le globe lui enleve, lui est restituée à chaque 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 couffin qui essuie 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 couffin, afin que les différentes parties du globe, à mesure qu'elles sont frotées par le couffin, 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 couffin, de peur que les écoulemens électriques que le conducteur reçoit du globe , n'aient la facilité de s'élancer sur le couffin , 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 matiere électrique , qui , du

couffin 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 en peut reconnoître un autre qui débouche du conducteur , passe aussi sur le globe , & se rend au couffin ; 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 contigue 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-

16 MOUVEMENTS

second courant ? Et l'électricité , qui , dans le couffin 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 couffin ? A 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 EXPERIENCE.

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 couffin. 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 matiere électrique émanée du couffin, & que dans

le second cas , le conducteur M avoit sa revanche , & l'interceptoit au conducteur G. Il en résulte nécessairement que le courant électrique , qui du couffin 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 couffin touche le globe , parviendrait 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 intercepterait alors ce courant , & ferait bien plus fortement électrisé que le conducteur G ; de même , lorsque le globe tourneroit dans le sens C B A , ce courant émané

du couffin passeroit sous l'extrémité B du conducteur G, avant de rencontrer le conducteur M; & ce feroit le conducteur G qui feroit à même d'intercepter le courant électrique, & d'acquérir 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 encore plus sensibles, que celui des deux conducteurs qui est rencontré par le courant émané du couffin, est toujours celui qui s'offre le premier sur la route quand en partant du couffin on suit une direction conforme à celle de la rotation actuelle du globe. Il étoit aisé de comprendre que dans l'expérience précé-

dente le conducteur le plus favorablement placé, n'interceptoit qu'une partie du courant émané du couffin 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 couffin; & je voulus voir ce qui arriveroit à cet égard dans le cas où celui des deux conducteurs, à qui le courant parviendroit le premier, feroit à même de l'absorber totalement.

VIII^e EXPERIENCE.

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 couffin 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 diffuser dans le plancher par le conducteur G. D'où il résulte que dans le second cas le courant suivait 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 couffin, étoit électrisé ; & quand le globe tournoit dans le sens contraire CBA, le conducteur M l'abforboit 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 couffin 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^o Il pourroit se faire que les écoulemens du couffin circulassent réellement sur le globe , enforte qu'ils s'étendissent successivement & de place en place sur tout le contour de la zone du globe que frote le couffin. 2^o Peut être aussi ne circulent - ils qu'en apparence , & qu'autant que les différentes portions du globe qui s'en

24. MOUVEMENTS

font 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 écoulemens électriques que ne le font 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 matiere 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 impregné d'une électricité souvent très-animée, il

B

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

IX^e EXPERIENCE.

P O U R constater ce qu'il en faut penser , j'ai isolé le couffin 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 couffin ; & 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 couffin 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 couffin reçoit dans ces circonstances des écoulemens électriques , autres que

B ij

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 couffin a une électricité plus marquée que celle du conducteur M, il faut qu'il vienne d'ailleurs des écoulemens électriques au couffin : le fait suivant est encore plus décisif à cet égard.

X^e EXPERIENCE.

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 couffin & la barre de fer H ont donné des signes d'une électricité très-animée. Ce ne pouvoit être l'effet du courant émané du couffin , lequel

B iij.

fuit 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 couffin. 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 couffin ne peut devenir sensiblement électrique qu'en vertu des écoulemens fournis au globe par un conducteur , & que ceux que le globe reçoit du couffin , 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 couffin , pour qui ils sont comme absolument perdus. Je crois en avoir une preuve complete dans ce que MM. Boze, Watton & Franklin ont remarqué , que le défaut de conducteur empêche que le couffin isolé ne s'électrifie (a). Il est certain que

(a) J'ai à observer au sujet de cette expérience , où le conducteur est supprimé , & le couffin isolé , qu'elle n'a le succès supposé par ces physiciens , c'est-à-dire , que le couffin ne paroît 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 couffin fixé avec des rubans de soie , & qui ne communique ni avec les poupées du tour , ni avec aucune

B iv

dans ces circonstances le globe est cependant électrisé. Qu'on suspende tout-à-coup la rotation ; qu'on enleve le couffin , & 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 sçavoir l'air : à mesure que la matière électrique , qui , du couffin 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 la lâche , pour ainsi dire , qu'avec difficulté) mais assez cependant pour que ce foible courant qui se porte au couffin , l'électrise , lorsqu'il est d'un petit volume. Quand le volume du couffin est trop étendu , ce même courant provenu de l'air n'en existe pas moins ; mais il se trouve insuffisant pour produire sur le couffin , où il est trop partagé , des signes d'électricité sensibles. J'ai cru devoir entrer dans ce détail , afin que ceux qui ,

repouffera ; lors donc qu'on fro-
toit le globe , il y exiftoit un
courant de matiere électrique,
provenu du couffin fans doute.
Si cette matiere mife en jeu ren-
troit dans le couffin , pourquoi
fon retour ne s'y manifefteroit-
il pas par des fignes d'électricité
proportionnés ? Ce qu'un con-
ducteur fournit au globe de ma-
tiere électrique en échange de
ce qu'il lui enleve , eft capable
de communiquer au couffin une
électricité très-vive. Le peu que
l'air peut en donner , produit auffi

voulant faire cette expérience , auroient
des réfultats autres que ceux qu'anonce
M. Franklin , fçuffent d'où proviennent
cés variétés , & conuffent les moyens d'y
remédier , lefquels confiftent à donner au
couffin par des corps ifolés qu'on fait
communiquer avec lui ; l'étendue de fur-
face qu'on éprouvera être néceffaire pour
le fuccès de l'expérience.

B. y.

34 MOUVEMENTS

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

On pourroit dire que si dans ces circonstances les émissions , qui , du couffin isolé se répandent sur le globe , n'y revenoient point , il en feroit épuisé en peu de tems ; mais l'air ne suppléet-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 matiere 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 couffin , & qu'il en pompe d'autant plus , que la surface du corps qui sert de couffin a plus d'étendue.

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

B. vj.

l'électricité du couffin ne pourroit s'entretenir, ni se soutenir longtemps au même degré de force, ce qui ne s'accorde pas avec l'expérience,) mais cela provient vraisemblablement de ce que le conducteur, par son accroissement 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 couffin.

Sur ce qu'il résulteroit de mes expériences, que le courant émané du couffin n'y rentroit point, je soupçonnai que celui qui provenoit du conducteur, ne rentroit pas non plus dans le conducteur. L'analogie le demandoit. Ainsi le

conducteur ne tiendrait son électricité , ou , ce qui est la même chose , l'atmosphère de jets divergens 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 présomptions.

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 , frotée 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 frotté 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 entretenue par les écoulemens 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 sont

également toutes deux fonction de couffin. Il faut donc que dans le premier cas , où la barre M. ne fait pas fonction de couffin , & est réduite à celle de simple conducteur , elle ne soit pas disposée à admettre & détourner à son profit ces écoulemens 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 écoulemens 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 couffin , l'autre du conducteur ; le premier , selon ma supposition , trouve les passages libres pour pénétrer dans le conducteur , & ne puisse pas cependant rentrer dans le couffin , tandis que le second , à qui l'entrée du conducteur est interdite , enfile aisément les pores du couffin. 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 auparavant , & qui ne sçauroient l'être en peu de mots. Observons en attendant, que le fait nous apprend

pourquoi le couffin isolé ne pouvoit s'électrifier dans l'expérience de M. Watfon , lorsqu'il n'y avoit pas de conducteur. Les écoulemens , qui , en conséquence du frottement , débouchent du couffin sur le globe , & qui , quoiqu'ils se retrouvent après une révolution entière du globe , sous le couffin , n'y rentrent point , ne sçauroient suppléer à cet égard à ceux que fourniroit le conducteur , & qui auroient accès dans les pores du couffin. Au reste , on voit par-là que , conformément à ce que j'ai avancé ci-devant , le couffin n'est jamais électrisé que par le courant qui provient du conducteur , comme le conducteur ne l'est que par celui qui provient du couffin. 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 couffin & sur le conducteur, à qui ils forment des atmospheres d'émissions divergentes qui s'en éparpillent 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 couffin, 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 émissiions du conducteur sont plus ou moins rapides , ou plus ou moins fournies , &c. que ne le sont celles du couffin.

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 couffins D & C (*fig. 5.*) doivent également toutes deux leurs atmospheres de jets divergens aux écoulemens 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-

pheres sont formées de jets divergens 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 acheve de constater que les écoulemens émanés d'un couffin ne parviennent plus ni à ce couffin , 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 couffins , & l'autre , par ceux qui

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

XIII^e EXPERIENCE.

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 couffin , sont réputés avoir des atmospheres uniformes ; & en effet , une feuille d'or convenablement suspendue à un fil de soie , étant électrisée & repoussée par l'une , fera également repoussée par l'autre.

XIV^e EXPERIENCE.

ON remarque encore une autre différence qui distingue sur le

globe les deux courans électriques. Nous avons vu que celui qui émane du couffin 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 paroît pas susceptible de ce déchet. L'appareil étant disposé de façon que la barre de fer H communiquât avec le couffin isolé, & que le conducteur G , dont l'extrémité B n'étoit éloignée que d'environ 4 pouces du bord du couffin, 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 parviendrait & y aborderoit en plus ou moins grande affluence, quand le globe tourneroit dans le sens A B C , que quand il tourneroit dans le sens C B A (comme il arrive au courant qui émane du couffin.) 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 B D & B C A , que ce courant décrit pour se rendre du conducteur au couffin.

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

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 couffin où ces écoulemens 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 écoulemens qui abordent du couffin , 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 sçavoir :

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

2° Que celui qui part du couffin , 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 couffin.

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

C

5° Que celui provient du coussin , 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 écoulemens du coussin , & leur doit l'atmosphère de jets divergens qu'il acquiert , comme réciproquement le coussin doit la sienne aux écoulemens 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

soit enfin , soit par les points par lesquels il communique avec le plancher où il se dissipe , quand le couffin 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 couffin 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

be. On ne peut se dispenser de reconnoître que dans ces circonstances les deux mêmes courans que le globe transporte , l'un du couffin au conducteur , l'autre du conducteur au couffin , se croisent dans le couffin , 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 EXPERIENCE.

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

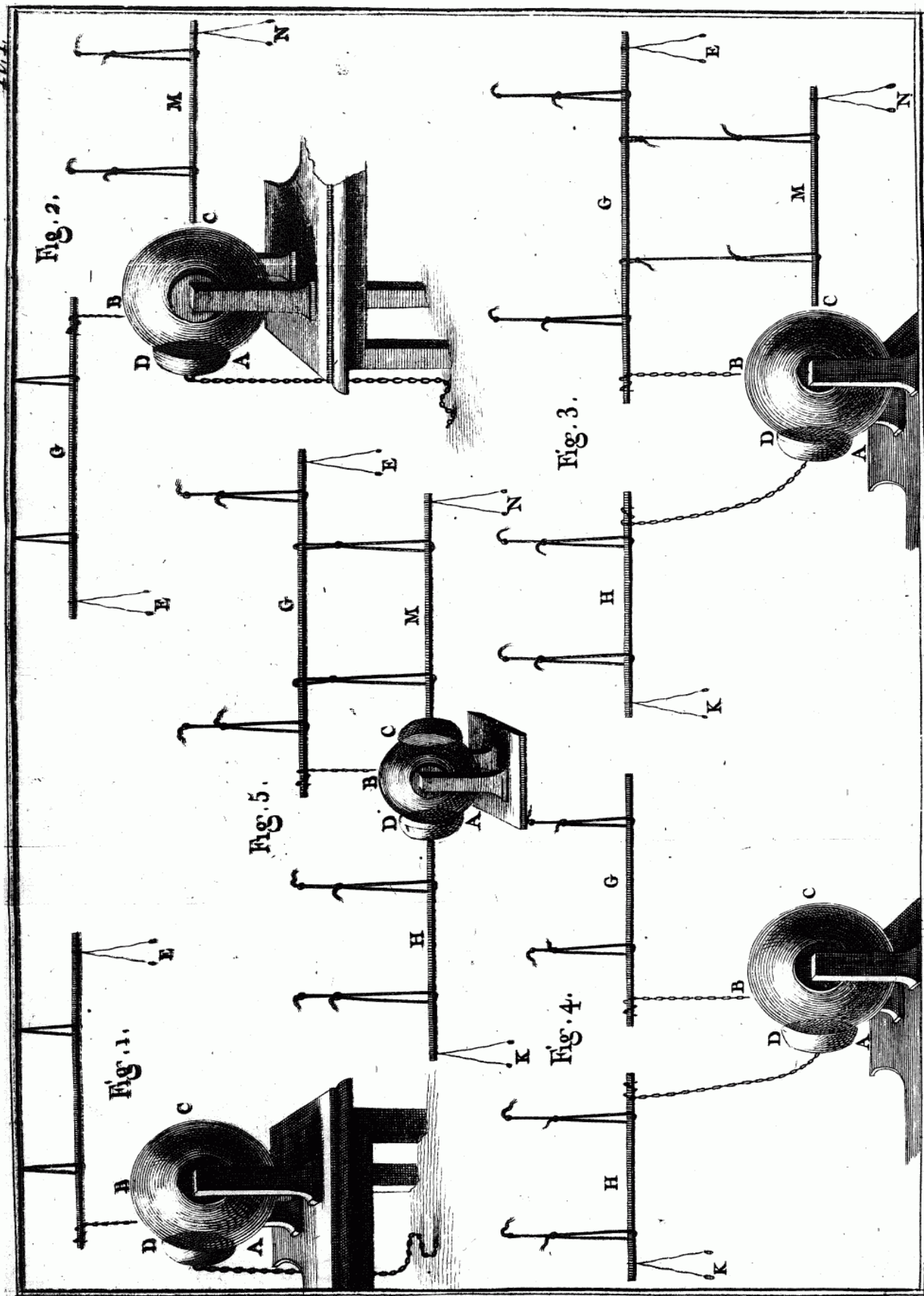
nécessaire que le couffin fût isolé. J'ai éprouvé que pour l'avoir en cet état, il n'étoit point nécessaire que les poupées entre lesquelles le globe tourne, non plus que le reste de l'appareil, fussent soutenues par des corps originairement électriques. Il suffit que le couffin ne communique point avec les poupées, ni avec le reste de l'appareil ni avec le plancher, & qu'il y ait un intervalle convenable entre les bords du couffin, & les especes de calottes de bois qui garnissent les poles du globe. Pour cet effet, j'affujettis le couffin 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

§4 MOUVEMENTS, &c.

pas vaciller. Le couffin a quatre à cinq pouces de diametre ; & comme mon globe est fort gros , la distance des bords du couffin aux bords des calottes , est d'environ cinq à six pouces de chaque côté. Au moyen de quoi , l'électricité que le couffin contracte , ne sçauroit 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



CONJECTURES

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

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

C iv.

chet de la bouteille de Leyde
 d'avec ceux de son enveloppe ,
 & ceux enfin du couffin 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 va-
 riétés aux inégalités dont les
 courans électriques sont suscep-
 tibles , soit dans leur vitesse
 soit dans leur densité , soit dans
 quelque autre manière d'être ;

je pense depuis long-temps que la matiere 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 sont 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

18 MOUVEMENTS

consistant en quoi je présume que consistent ces différentes manières d'être qui distinguent les courans 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 & paroïssoit 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

mon dernier Mémoire d'une façon qui ne laisse aucun lieu d'indouter , que le grand appareil d'électricité , c'est-à-dire , le globe , le couffin qui le frote , & le conducteur , sont parcourus en même tems & en sens contraires dans toute leur étendue , par deux courans de matiere électrique qui se croisent , dont l'un , que j'appelle le premier courant , & que le couffin tire du plancher , ou de l'air qui l'environne , se répand du couffin 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 , abondant de l'air ambiant sur toute la surface du conducteur se dirige au globe , & de-là se rend au couffin , 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 couffin 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 *matiere effluente*, & de *matiere affluente* il n'en fera question que pour les corps qui seront dans le cas de verser de la matiere électrique dans l'air ambiant. Dans l'appareil d'électricité , sur le globe , sur le couffin , sur le conducteur , il en aborde deux courans distincts , & il en débouche pareillement deux courans distincts. Je restreindrai le nom de *matiere effluente* à celle qui , selon moi , se répand par la surface de chacun de ces corps dans l'air am-

biant , & celui de *matiere affluente* à celle qui se dirige de l'air ambiant à leurs surfaces , en faisant remarquer 1^o 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^o que la matiere effluente au couffin , & la matiere affluente , soit du globe , soit du conducteur , font partie du même courant qui est le premier ; 3^o que la matiere affluente , soit au conducteur , soit au globe , & la matiere effluente du couffin , 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 *matiere effluente* celle qu'il lance dans l'air am-

biant ; & *matiere 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 couffin , 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 matiere effluente , & les autres à la matiere 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 matiere effluente , est au nom-

64 MOUVEMENTS

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 couffin, 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, enforte que la matière effluente y soit à la matière

affluente dans le rapport de deux à un.

En quatrieme 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 matiere effluente , & que les autres $\frac{2}{3}$ soient ouverts au courant de la matiere affluente ; enforte que le rapport de la matiere effluente à la matiere affluente y soit celui de un à deux , c'est-à-dire , l'inverse du rapport que ces deux courans ont entr'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

66 MOUVEMENTS

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

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

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

DE LA MATIERE ÉLECT. 67

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 couffin, ou de conducteur : au moyen de quoi, dans ces corps non électriques, la matiere effluente, tantôt exigeant les $\frac{2}{3}$ des canaux n'en laisse qu'un tiers à la matiere affluente, & tantôt réduite dans ce seul tiers des canaux en abandonne les autres $\frac{2}{3}$ à la matiere affluente.

Je conçois donc ainsi, que lorsqu'un corps est affecté de vibrations de la premiere espece, la matiere 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 matiere 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 matiere 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 matiere 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 intestin de leurs parties intégrantes, il ne laisse pas que de se manifester certaines différences entre

eux à cet égard. Sur le tube , sur le globe , &c. les vibrations sont excitées par le frottement , ou de la main , ou du couffin , ou de ce qui en tient lieu. Mais les corps non électriques , le couffin , 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 couffin , nous ferons induits à présumer que les vibrations dont les particules de matiere 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 distinguerons 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-existence 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

a 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 ; enforte que les uns ne puissent admettre de matiere électrique , que celle qui aura contracté les vibrations de la premiere qualité , & que les autres ne puissent livrer passage qu'à celle qui fera 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 especes, tant à l'égard du fluide électrique, qu'à l'égard des corps électrisés, & qu'un courant affecté des vibrations de la premiere qualité, tend à imprimer aux corps qu'il électrise, les vibrations de la premiere espece, tandis qu'un courant affecté des vibrations de la seconde qualité, tend à imprimer à ceux qu'il électrise, les vibrations de la seconde espece.

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

timement ébranlée par ce frottement , admettra par les $\frac{2}{3}$ des pores compris sur son étendue la matiere électrique qu'elle pompe sur le couffin , c'est-à-dire , la matiere du premier courant ; ce qui exige que le couffin 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 couffin , 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 sçavent 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 couffin , chargée de tout ce qu'elle a pu tirer de matiere électrique de l'air & du conducteur , dans ce tiers des pores & canaux dont elle est percée , & elle le tranfmet au couffin dont les parties intégrantes font ébranlées convenablement à cet effet , & où ces émiſſions du globe abordent par le tiers des pores de la portion contigue de la ſurface du couffin ; lequel tiers n'avoit pas été employé à tranſmettre au globe les écoulemens qui forment le premier courant.

D iij

Ce qui arrive à cette portion A du globe , arrive pareillement & fucceffivement à toutes les autres portions dont eft formée la zone qui eft balayée par le couffin ; & conféquemment à cette mécanique (*a*), celle des portions de cette zone qui , dans un instant quelconque , fe rencontre fous le couffin , reçoit de lui ce que j'appelle le premier courant par les $\frac{2}{3}$ de fes pores , & y verfe le fecond courant par l'autre tiers de fes pores ; tandis que les autres portions femblables de cette zone, qui ne font plus fous le couffin verfent ou dans l'air ambiant , ou dans le conducteur , felon leurs pofitions refpectives , les émis-

(*a*) Voyez la Fig. 1. Pl. II. Tout ce que j'expose dans ce fecond Mémoire en paroîtra plus clair , fi 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 matiere électrique qui forme le second courant.

En même tems, le conducteur qui, par celle de ses extrémités opposée au globe, en reçoit les émissiions 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'issue à la matiere électrique qu'il lui fournit, le conducteur, dis-je, verse dans l'air ambiant par toutes les autres portions de sa surface les écoulemens 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

Div

transmet , & qui sert à entretenir le second courant.

En même tems aussi le couffin isolé , qui , par les $\frac{2}{3}$ des pores de la portion de sa surface qui est contigue au globe , lui fournit la matiere du premier courant , & en reçoit par l'autre tiers de ses pores la matiere du second courant ; ce couffin , dis-je , répand par les autres portions de sa surface dans l'air ambiant la matiere 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 matiere , 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 couffin au conducteur , ce qui forme le premier ; & du conducteur au couffin , ce qui forme le second. Mais dans les substances non électriques qui servent de couffin & de conducteur , il paroît que le fluide électrique a un cours libre , & que les deux courans 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 courans qui traversent en sens contraires l'appareil

D v

82 MOUVEMENTS

d'électricité animé par le globe de verre, sont inégalement fournis de matiere , & 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 matiere que le second , sans que j'ose décider à quel point.

Les observations précédentes nous indiquent en quoi l'électri-

cité du couffi diffère de celle du
 conducteur & du globe de verre;
 Sur le globe & fur le conduc-
 teur la quantité de filets de ma-
 tiere électrique , qui , de chaque
 petite portion de leurs fufaces ,
 s'élancent dans l'air qui les en-
 vironne , eft à la quantité de
 ceux qui s'y dirigent de l'air , ou
 ce qui eft la même chofe , leur
 matiere effluente , eft à leur ma-
 tiere affluente , comme deux à
 un ; Sur le couffin , au contraire ,
 la quantité des filets électriques ,
 qui , de chaque petite portion
 de fa furface paffent dans l'air
 ambiant , eft à la quantité que
 l'air lui fournit , ou , ce qui eft
 la même chofe , fa matiere ef-
 fluente eft à fa matiere affluente ,
 comme un eft à deux. Les vi-
 brations dont ces effets dépen-

Dvj

84 MOUVEMENTS

dent , font donc les mêmes dans le conducteur que dans le globe : Ils font tous deux affectés de celles de la premiere espece. Le couffin , au contraire , est affecté de celles de la seconde espece , de celles qui font comme propres au globe de soufre.

Selon les mêmes observations , les vibrations affectées aux particules qui forment le premier courant , font de la premiere qualité ; & celles du second font 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-

cond courant que le couffin doit les fiennes. Par conséquent, le courant à qui les vibrations de la premiere qualité sont affectées, communique au corps qu'il electrise celles de la premiere espece, tandis que le courant, à qui les vibrations de la seconde qualité sont affectées, imprime au corps qu'il électrise celles de la seconde espece.

Il résulte encore de ce qui précède, 1^o qu'une portion A du globe qui n'auroit pas répandu dans le conducteur ou dans l'air ambiant la matiere du premier courant qu'elle a reçue du couffin, ne pourroit pas, lorsqu'elle reviendrait sous le couffin, la lui rendre. Car les $\frac{2}{3}$ des pores de la portion du couffin, par lesquels elle est sortie, ne sçauroient

la recevoir , parce que lès émissions fucceffives du couffin continuent à déboucher par-là , & que le pañage par l'autre tiers des pores de cette portion du couffin lui eft auffi fermé , ces pores n'étant difpofés à admettre que la matiere du fecond courant , que la portion A du globe tire fur fa route , du conducteur & de l'air ambiant. 2° Que la matiere du fecond courant que la portion A du globe a tirée du conducteur & de l'air , au cas qu'elle n'eût pas paffé en entier dans le couffin , ne fçauroit , quand cette portion du globe repafferoit fous le conducteur , y rentrer , puisque le tiers des pores du conducteur , par où elle a débouché en premier lieu , continue à en verfer de nouvelles , & que les autres $\frac{2}{3}$ de fes pores font difpofés de façon

à n'admettre que la matiere 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 couffin & le conducteur*, par lesquelles il est constaté que les écoulemens du couffin sur le globe, ne rentrent point dans le couffin ; & 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 couffin, est une extension du couffin. 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 espèce, & 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 couffin, que ses vibrations sont de la seconde espèce, & 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 émissiions 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 matiere qui forme le second courant; la portion correspondante de la surface de l'autre feuille d'or, reçoit, au contraire, la matiere 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 matiere affluente, est proportionnée à la matiere 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 émissiions, est déterminée à s'avancer vers celle qui est suspendue au couffin où ces émissiions abondent librement ; & d'un autre côté, la matiere affluente, qui de l'air ambiant se dirige vers la premiere 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 contiennent les émissiions 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 couffin. 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 matiere 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 matiere affluente, sont aussi disposés de façon à ne pas admettre la matiere 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 matiere effluente à la matiere affluente, est l'inverse du rapport de la matiere effluente à la matiere 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 matiere effluente à la matiere 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 matiere effluente à la matiere affluente est le même , sont disposés à se repousser ; tandis que ceux dont

les vibrations sont de différente espèce, ou dont l'un a le rapport de la matière effluente à la matière affluente, inverse du rapport de la matière effluente à la matière affluente de l'autre, sont disposés à s'attirer. Et ces dispositions, 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 expériences que nous supposons exécutées avec un globe de soufre. Il sera censé que chaque portion A de ce globe qui se trouvera en un instant quelconque frotée par le couffin, n'admettra, en conséquence des vibrations qu'elle

est alors susceptible de contracter, les émissiions du couffin, que par un tiers des pores dont elle est percée. Ce qui met le couffin 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 émissiions 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 émissiions 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 matiere 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 $\frac{2}{3}$ livres 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 couffin , 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 enfle les $\frac{2}{3}$ des pores de la portion contigue

gue du couffin dont elle excite & entretient les vibrations.

Chacune des portions de la zone du globe de soufre qui éprouve le frottement du couffin, 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 frotée par le couffin (*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 couffin, 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 couffin 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; enforte 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 auffi dans l'air ambiant par toutes les autres portions de fa furface qui lui livrent , pour s'échapper , un tiers de leurs pores , dont les $\frac{2}{3}$ reftans font employés à y laiffer pénétrer la matiere électrique qui s'y dirige de l'air ambiant.

Le rapport de 1 à 2 qui a été eftimé être le rapport entre le nombre des pores & canaux qui font perméables au premier courant, & le nombre de ceux qui fervent au fecond , annonceroit que dans l'appareil animé par le globe de foufre , le premier courant feroit de moitié moins fourni, moins abondant que le fecond. Mais je crois devoir encore répéter ici que je n'ai rien moins penfé qu'à déterminer ce rapport exactement , me reftreignant à l'égard

E ij

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 couffin 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 couffin 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

couffin est affecté font de la première espèce , 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 ; enforte que les vibrations du conducteur électrisé par le globe de soufre, sont de l'espèce de celles du couffin électrisé par le globe de verre , & que les vibrations du couffin électrisé par le globe de soufre , sont de l'espèce de celles du conducteur électrisé avec le globe de verre.

De plus , puisque le premier courant est ici celui qui n'a pour sa 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 entr'eux à cet égard , lorsqu'on

E iij

se fert 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 premiere qualité , & qu'ainfi ces courans ont communiqué le premier au conducteur, le second au couffin, des vibrations de l'espece 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 couffin, l'autre au conducteur, devant être censés des extensions du couffin & 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 couffin, sur chaque portion de leurs surfaces, la matière effluente fera

E iv

à la matiere affluente comme 2 à 1. Si au contraire on les suspend toutes deux au conducteur ; (*fig. 2. P & Q*) en chaque portion de leurs surfaces , la matiere effluente fera à la matiere 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 matiere effluente à la matiere affluente est le même pour les deux feuilles d'or , & que les vibrations qu'elles y contractent sont aussi de la même espece. Sur le couffin elles les ont toutes deux de la premiere espece ; sur le conducteur elles les ont toutes deux de la seconde espece.

Nous allons considérer main-

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 matiere effluente est à la matiere affluente comme 2 à 1 ; & que sur la feuille d'or suspendue au conducteur appartenant au globe de soufre , la matiere effluente est à la matiere 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

feront 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 fera au conducteur qui appartiendra au globe de soufre , puisque dans l'une & dans l'autre , la matière ef-

fluente est à la matiere affluente dans le même rapport, à sçavoir 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 couffin qui frote le globe de soufre; car dans toutes deux encore, le rapport de la matiere effluente à la matiere affluente est le même, à sçavoir, 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 couffin va verser dans l'air ambiant & dans le conducteur la matiere du premier courant qu'elle a reçue du couffin, 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 matiere électrique fort inférieures à celles qu'un corps non électrique , le doit par exemple , présenté à une certaine distance du couffin ou du conducteur , peut en recevoir & leur fournir.

Mais une chose par laquelle les observations précédentes nous montrent que le couffin , 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

rejetter, & 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 contigue 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 couffin,

soit le conducteur, comme percé de canaux de deux fortes 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 ; enforte 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 couffin & de conducteur , dont les unes sont plus propres que d'autres à fournir & à transf-

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 courans 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 couffin 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 font aussi de la premiere espece , & telles que sur leurs surfaces le nombre des pores qui livrent passage à la matiere effluente est au nombre de ceux qui reçoivent la

116 MOUVEMENTS

matiere 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 matiere effluente à la matiere 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 matiere effluente puisse excéder à un certain point celui des filets de matiere affluente.

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

que le frottement du couffin 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 premiere

espece que le verre , dans son état naturel , contracte en vertu d'un frottement exécuté avec des matieres convenables , ne lui font pas tellement affectées , qu'il ne soit susceptible de contracter , dans d'autres circonstances, celles de la seconde espece. 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 maniere 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 émissiions 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 émissiions 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 émissiions 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

d'or le rapport de la matiere 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 espece.

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 fera 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 ; enforte que cette feuille étant alors intimement agitée par des vibrations de la premiere espece , le rapport de sa matiere effluente à sa matiere affluente

DE LA MATIERE ÉLECT. 121

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 espece qui s'y changent subitement en vibrations de la seconde espece , 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 émissiions 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 matiere effluente à la matiere 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 espee différente de celle des vibrations dont ce corps est affecté. Les vibrations qui agiteni 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 sçaurois connoître d'autre ici que la matiere effluente du corps qui attire la feuille d'or , laquelle matiere effluente tend à exciter des vibrations analogues aux siennes , c'est-à-dire , de la premiere espèce , quand les siennes sont de la premiere qualité ; & de la seconde espèce , quand les siennes sont de la seconde qualité : or cette matiere 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

C'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 matiere effluente agit avec efficacité à cet égard , à des distances assez éloignées du centre de l'atmosphère , & que des corps légers sont renvoyés en arriere , & 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

matiere 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 matiere 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 matiere électrique , mais plus grande que celles où l'étincelle éclate , ils en contractent des vibrations d'une espece différente de celles des vibrations actuelles du corps électrisé ; enforte que le rapport de leur matiere effluente à leur matiere 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 émif-

F iv.

sions 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 sont 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'avois tenu quelque tems étendu au-deffous d'une plaque de métal qui faisoit partie du conducteur , attiroit & repouffoit 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 couffin & 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, communiquoit 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 feront excitées , feront toujours de la même espece que celles du conducteur ; & sur leurs surfaces que l'air circonscrit , le rapport de la matiere effluente à la matiere affluente , fera 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 matiere 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 première espèce , c'est-à-dire , telles que les vibrations du conducteur ; & il est aisé de s'affurer 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 sçache pas cepen-

dant qu'aucun Observateur ait fait attention (a) ; le même effet a 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'électrification, 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 feroit 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 espèce, & 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 sçavoir , 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

(ainfi que le feroit la furface extérieure de la bouteille, fi elle étoit dépouillée de fon enveloppe) de la matiere électrique dans l'air ambiant, que par un tiers de leurs pores, dont les autres $\frac{2}{3}$ feroient employés à livrer paffage à celle qui y aborde de l'air.

Ce dernier courant qui vient de l'air, & que le verre laiffe paffer à la maffe d'eau, & de-là au conducteur, doit être néceffairement affecté des mêmes vibrations que l'eft celui qui, du globe aborde fur le conducteur, puifque, comme celui-ci, il exige les $\frac{2}{3}$ des canaux dont eft percé le corps qu'il traverse. Mais quoiqu'il lui foit femblable en cela, il en eft diftinct, & il ne fe confond pas avec lui. Appel-

lons-le le troisieme 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) abouissent 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'élancent 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 S ; (fig. 4.) & le troisieme 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.

* F ix

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 sçavoir ; celle qui aborde sur la portion C S, se rend au globe à l'ordinaire ; & l'autre, à sçavoir, celle qui aborde sur la portion D S, le crochet & la surface supérieure de l'eau, se dirige vers la bouteille qu'elle traverse pour s'élancer 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 contiguité , contiennent des vibrations de différente espece , de même la masse d'eau & la bouteille , malgré leur contiguité , 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

140 MOUVEMENTS

matiere 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 matiere 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'électrification , 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'électrification 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 affecté d'un choc plus ou moins vif. Mais si , durant l'électrification, 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 viendrait 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 , feront , ou de la première espèce , en vertu desquelles les $\frac{2}{3}$ de leurs pores feront 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 commotion.

l'air le courant qui est parvenu du globe à la bouteille , & l'autre tiers affecté à la matiere 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 matiere affluente, soit de l'air, soit du plancher, laquelle formera alors un troisieme courant distinct qui, semblable au premier provenu du globe, le repoussera ; enforte 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 matiere 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 premiere espece, le verre feroit 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 matiere 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 matiere électrique , qui émanent de cette personne , ne livrera passage , 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 matiere électrique ; s'il avoit des vibrations de la premiere espece , que lorsqu'il

G

contracte celles de la seconde espece. Or on connoît la difficulté que le fluide électrique éprouve à pénétrer & à passer à travers le verre (a), qui est peut-être le milieu le moins perméable pour lui. Et il me paroît du moins très-probable que cette difficulté peut influencer sur l'état qu'acquiert le verre en ces circonstances , & lui faire contracter par préférence les vibrations de la seconde espece , qui n'exigent le passage , à travers sa substance , que pour une quantité de matiere électrique bien inférieure à celle que le verre auroit à transmettre , si ses vibrations étoient de la premiere 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 premiere espece , soit de même exposé à être traversé par une plus grande quantité de matiere électrique , qu'il ne le feroit , si ses vibrations étoient de la seconde espece , il arrive , & l'expérience le fait voir , qu'il est communement affecté alors de celles de la premiere espece. 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 matiere électrique infiniment médiocres en comparaison de ceux qu'une personne qui y auroit la main appliquée feroit en état de lui procurer. Ainsi le surcroît de matiere électrique que le verre , dans le cas dont il est question ici , laisse passer quand il est impregné des vibra-

tions de la premiere espece , est très-peu de chose , & sans doute n'est pas suffisant pour altérer & changer dans le verre & l'enveloppe les vibrations de la premiere 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

l'égard de la bouteille électrisée par le globe de verre , ne sçauroient manquer de se représenter avec la bouteille électrisée par le globe de soufre , sauf les différences qui résultent de la qualité des vibrations naturelles au globe de soufre , & qu'il est trop aisé de prévoir d'avance & d'expliquer , 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 jetté sur les *Figures* 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 vibrations ou au rapport qui se trou-

ve entre leur matiere effluente & leur matiere 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 font d'autres signes sur lesquels il étoit aussi intéressant de faire des recherches. Mais ce Mémoire est déjà trop long pour y inférer 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 premiere 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 matiere 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 matiere affluente qui vient aux corps électrisés avec les matieres résineuses , comme aussi à la matiere 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 de soufre ; au second courant , sur l'appareil animé par le globe de verre , à la matiere effluente de la bouteille de Leyde suspendue au conducteur dans ce dernier appareil , & dans le cas où il y a communication avec le plancher a eu lieu , à la matiere effluente des corps électrisés avec les matieres résineuses ; & à la matiere affluente aux corps électrisés avec le verre.

2^o A l'égard des corps électrisés , il suit que les vibrations que j'ai appellées de la premiere 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 crystal

G v

frotés , & au couffin employé à froter le globe de soufre ; & que les vibrations que j'ai appellées de la seconde espece , sont communes au globe de soufre & à son conducteur , aux matieres résineuses frotées , au couffin 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^o 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 integrantes 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 vj

nomenes que j'avois en vue d'examiner , ne font 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 ajoûté , que dans les corps électrisés il y avoit toujours de l'inégalité entre la matiere effluente & la matiere affluente , relativement à la quantité , que sur le globe de verre , &c. la matiere effluente l'emportoit sur la matiere 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 conjectures.



Explication des Figures.

DAns toutes les Figures de ce Mémoire la direction des petites flèches marque celle des courans électriques ; pour distinguer encore ces fleches , 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 couffin 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 couffin & la barre de fer A B, qui lui est contigue , & est transmis par le globe au conducteur C D

qui le verse 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 flèches 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 AB, 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 verse dans l'air.

E, G, sont des feuilles d'or suspendues à la barre AB 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 couffin isolé comme le conducteur, représente la distribution des courans sur l'appareil animé par le globe de soufre ; le premier courant marqué par les flèches foibles, est tiré

de l'air par la barre A B , & par le couffin , 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 flèches fortes , lequel se portant de l'air au conducteur, est transmis par le globe au couffin , & 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-

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'électrification. Le premier courant émané du globe , & marqué par les flèches fortes , traverse le conducteur , le crochet , 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

DE LA MATIERE ÉLECT. 163

a matiere du second courant , dont les filets marqués par les flèches 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 flèches fortes , & qui se dirige du globe à la bouteille par les $\frac{2}{3}$ des canaux du conducteur CD, ne s'avance que jusqu'à un certain point S où il est arrêté par le troisieme courant marqué aussi par des flèches 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 réciproquement ; en sorte 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 ou durant l'électrification 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-

cond courant ; 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'électrification. 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 troisieme 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 matiere 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 matiere affluente & l'éruption de la matiere 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

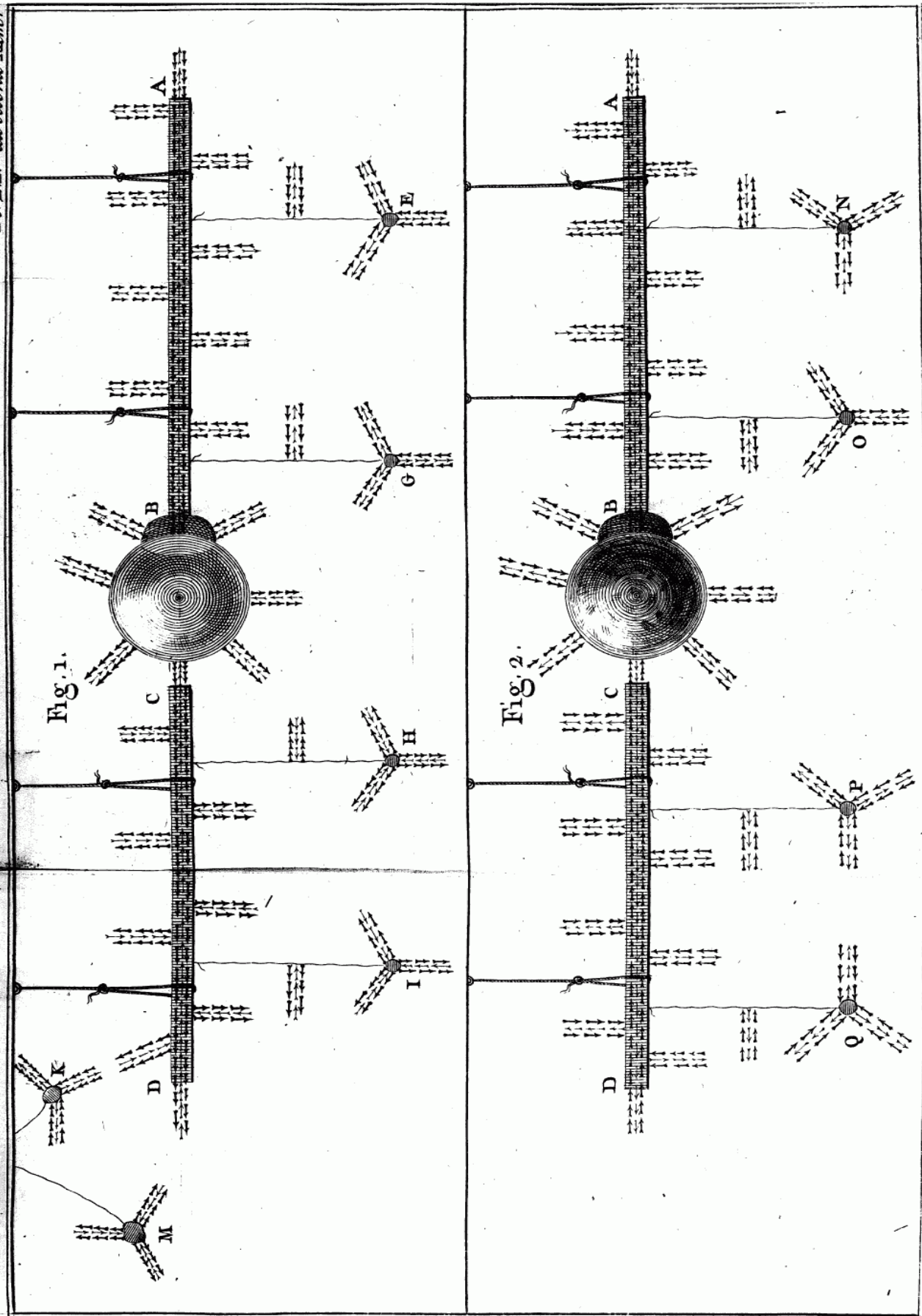


Fig. 3.

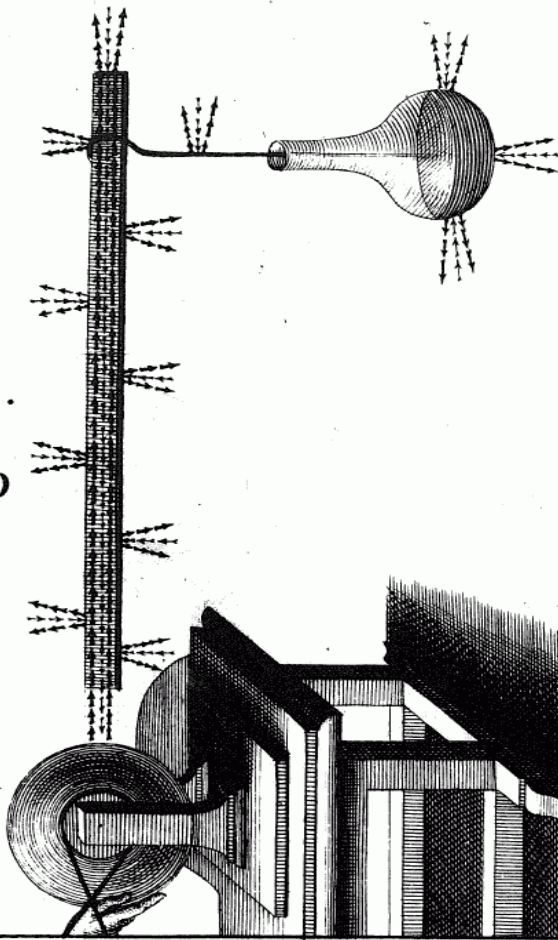


Fig. 5.

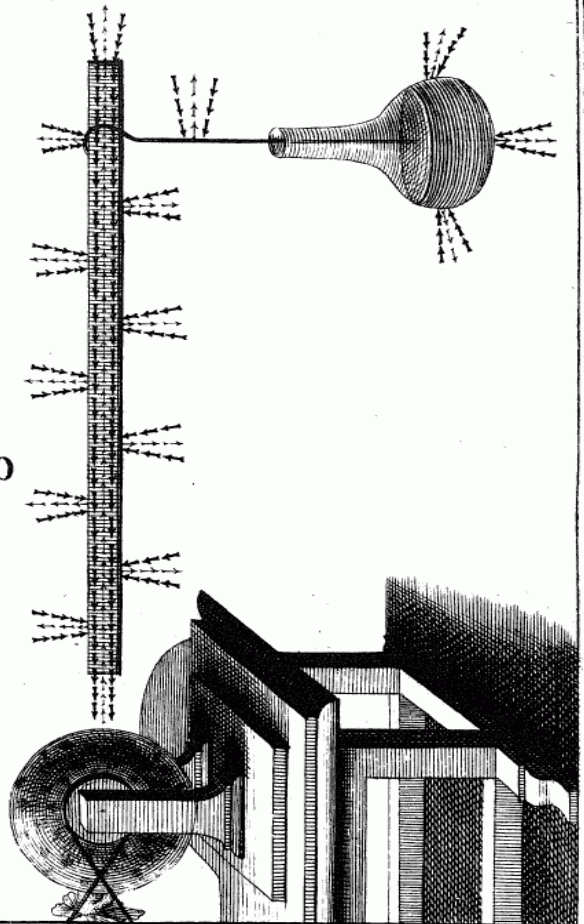


Fig. 4.

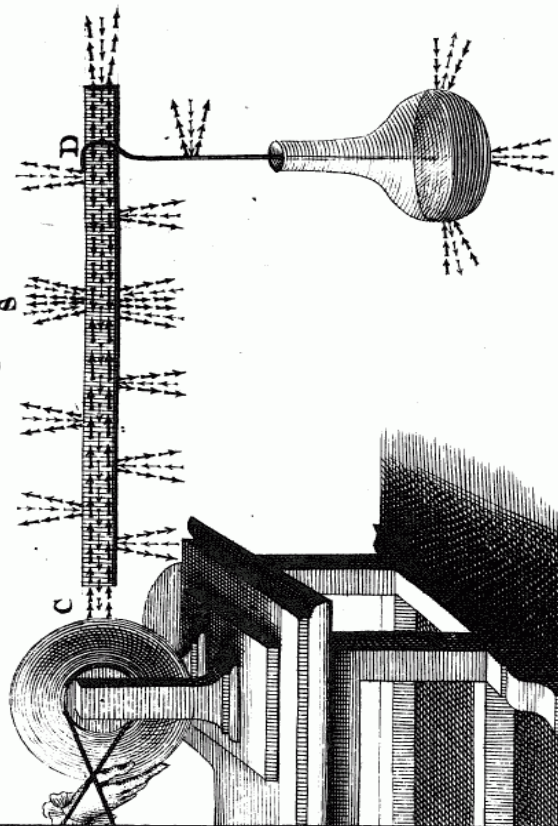
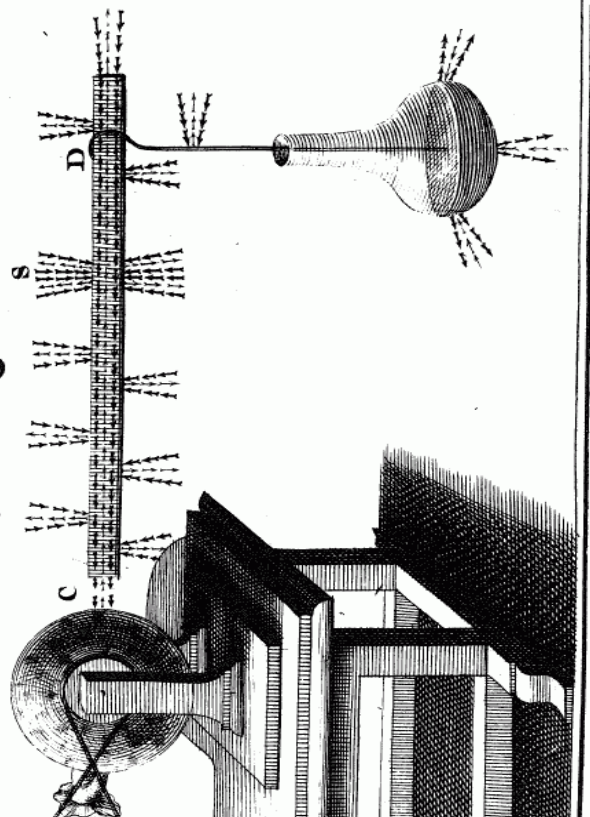


Fig. 6.





TROISIEME
MEMOIRE,
SUR LA PERCUSSION
& la Commotion électriques.

 A Commotion ; cette secousse subite & instantanée , qui caractérise l'expérience de Leyde , & dont on est affecté au moment que l'étincelle éclate , ne doit pas être attribuée à un mécanisme 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 matiere qui débouche du corps électrisé , contre celui du corps qui ne l'est pas , different 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 matiere effluente à sa matiere 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 affectés à la matiere effluente , continuant 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 matiere affluente , se trouvent par leur disposition actuelle inaccessibles 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 moindre 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'étincelle , de fournir de la matiere affluente au conducteur dans le

H ij

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 les 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 espèce , 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 espèce. 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 dissiper 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 ; enforte que celles du conducteur impriment au doigt des vibrations de la première espèce , 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 douloureux 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 matiere électrique qui , le moment d'au-paravant , s'élançoit du conducteur au doigt , & celle de même qualité qui , dans le moment , commence à se porter du doigt au conducteur , & fait rebrouffer la premiere en arriere ; 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 oppppfée à celle qu'il avoit auparavant.

Pour s'affurer que dans ces circonstances , & après que l'étincelle a 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 fera repouffée 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 feroit 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 écoulemens qui surviennent du globe ,

H v.

renouvellent la vertu du conducteur le moment d'après.

On voit que conséquemment à ce que je viens de dire , dans le cas où le conducteur tiendrait son électricité d'un globe de soufre , le doigt , après avoir excité l'étincelle , doit être imprégné des vibrations de la seconde espèce , de manière 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 au 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 fiennes pénètrent auffi d'autant plus aifément ; & il en réfultera les mêmes effets que lorsqu'elle fe présente pour faire l'expérience fans être électrifée , avec cette feule différence que la percuffion qu'elle effuiera au moment que l'étincelle partira , pourra être plus douloureuse que celle qu'on reffent dans le cas de l'article précédent , parce que les vibrations dont elle eft imprégnée au moment qu'elle approche le doigt , étant plus marquées & plus énergiques , ne peuvent être effacées & remplacées par d'autres d'une efpece oppofée , fans qu'elle en foit affectée d'une façon plus fenfible.

Mais le cas où la douleur caufée par le changement fubit 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 premiere main reçoit du conducteur , sont précifément de la qualité de celles que la feconde fournit à la bouteille , de même que celles qui , de la bouteille , fe dirigent à la derniere main , font de la qualité de celles qui , de la premiere main , paffent au conducteur , il fe forme comme deux torrens électriques continus qui , en fens oppofés , traversant les bras & le corps de la perfonne , fe 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 fur toute leur étendue des vibrations marquées ; vibrations qui font de l'efpece oppo-

fée 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 ; enforte 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'électrifier 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'électrifant de cette façon , elle les contracte peu-à-peu & comme par gradation ; & qu'en se déelectrifant , elle les perd de la même manière. 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 matiere effluente de la bouteille , & le nombre de ceux qui étoient ouverts à la matiere affluente à cette même bouteille. Qu'on suspende deux feuilles d'or avec des fils de linm 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 feroit 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, fera 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-

chal ; & fur le carton appliqué au conducteur à l'endroit où l'on excite l'étincelle , les bords du trou qui s'élèvent en dehors indiquent que c'est principalement l'ouvrage du courant , qui commence au même instant à déboucher du conducteur ; quelquefois la bavure s'apperçoit également sur les deux surfaces du carton , ce qui arrive quand les efforts des deux courans se déploient 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 matiere 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 matiere électrique des environs, & peut-être d'une distance très-considérable. Supposons, par exemple, dix personnes qui se tiennent par les mains, & que la dernière tienne la bouteille, la matiere 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 plupart 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 écoulemens 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 ; enforte que le gros de ce dernier courant passe de l'un à l'autre de ces corps dans le sens marqué par les flèches foibles , & en suivant la ligne DIDG DEDCDA.

L'inspection 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 ADCDEDDGDID, que parcourt le gros de chaque courant entre le point où l'on excite l'étincelle, &

I ij

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 sçavoir , 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 matiere électrique , & extrêmement rapides ; enforte

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 matiere 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 ,

liij

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 VED le fil de ces courans cessât d'être dans la ligne ED , & qu'il passât dans la ligne VD , il faudroit que son point de contact avec le corps VE , 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 espèce de foucoupe 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^o 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^o 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 **ED** approche l'autre de la barre **AB** pour y exciter une étincelle. Au moment que l'étincelle part , on voit l'eau qui coule dans l'intervalle **DN** s'élancer vers **N** avec un redoublement de vivacité , & un trait de feu , qui , de l'extrémité **D** , se dirige à l'extrémité **N**.

La preuve que le courant électrique , qui , de la barre **ED** passe à la barre **NO** , vient du plancher & de la personne qui a la main appliquée à la barre **ED** , 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 **DN** , perd assez sensible-

L. V.

ment de sa rapidité , pour qu'on reconnoisse que le fort du courant de matiere 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 fournissoit , 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 ED à la barre NO, il doit être croisé par un autre qui ne peut manquer de passer de la barre NO à la barre ED. 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 fera 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 ED.

C'est en conséquence du concours de la matiere 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'écarter de la route ADCDEDDGDID, 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'espece opposée , & c'est de ce changement subit que dérive la sensation douloureuse.

Les supports en cette occasion ne ferviroient qu'à rendre les effets de l'électricité moins énergiques, la commotion moins vive ; si la personne qui touche la bouteille 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 feroit 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'espece 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.



E X P L I C A T I O N*De la Figure premiere.*

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'un 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 troisieme marqué par les flèches foibles , & qui de l'air ambiant aborde de toutes parts sur le conducteur , se partage au globe & à la bouteille. La portion de ce troisieme courant qui se dirige vers la bouteille , passe à travers son enveloppe au corps VID & 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, selon la ligne DIDGEDCDA , vers le point R, du conducteur. D'un autre côté, les émissiions qui partent du point R du conducteur , & qui sont marquées par les flèches fortes , se rendent dans le

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 seulement 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 élec-
triques , relativement à l'hy-
pothèse des électricités posi-
tive & négative.*



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

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 , & réciproquement 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 especes d'électricités , la *vitrée* & la *résineuse* , & à admettre pour principe , que les corps imprégnés de l'une de ces deux especes d'électricités , attirent ceux qui sont doués de

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

l'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 premieres 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 émanations du verre & de celles du soufre. Cependant l'ancienne opinion s'est renouvelée ; M. Fran-

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

klin s'est déclaré pour la distinction des électricités *résineuse & 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 répétions 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 frotté , 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 différent 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 a ses vibrations de la pre-

miere qualité, & la matiere effluente du globe de soufre a ses vibrations de la seconde qualité; & de plus les pores & canaux disposés à admettre la matiere 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 matiere 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 écoulemens 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 courans distincts. Les émissions du globe froté , qui forment seules le premier courant , trouvent le che-

K iij

min libre pour se rendre jufqu'à l'autre globe ; une partie de ce premier courant y pénètre , & il en paffe d'autant moins dans l'air ambiant par les autres pores dont la furface du conducteur eft criblée ; & alors cet autre globe concourt avec l'air ambiant à fournir au conducteur la matiere du fecond courant , qui fe rend tout entier au globe froté. Dans le premier cas , les émiſſions du conducteur dans l'air environnant , ou , ce qui eft la même choſe , ſes effluences doivent être plus abondantes que dans le fecond , 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 fecond cas le fond des émiſſions ne dérive que d'un

feul globe , & que l'autre globe en abforbe une partie. En revanche , les écoulemens qui du conducteur paffent directement à chaque globe , doivent être moins fournis dans le premier cas que dans le fecond ; car dans le premier , ces écoulemens fe font de part & d'autre , aux dépens de la feule matiere affluente de l'air au conducteur , laquelle fe partage aux deux globes ; au lieu que dans le fecond toute la matiere affluente , qui s'y dirige de l'air , parvient au globe qu'on frote ; la frange lumineufe qui brille au bout du conducteur correspondant à l'autre globe , étant produite par une portion du courant que le globe froté verfe fur le conducteur , & dont le refte fe 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 émissiions 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 matiere 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 matiere affluente qui , de l'air ambiant , aborde dans le conducteur , & qui , affectée des vibrations de la premiere 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 frotté , 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 matiere 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 matiere 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 matiere 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 écoulemens que chaque globe reçoit du conducteur , doivent être moins fournis dans le premier cas que dans le second , parce que dans le premier la matiere affluente de l'air au conducteur , fournit seule à ces doubles écoulemens , la dose en étant partagée aux deux globes , tandis que dans le second la totalité de cette matiere affluente arrive au globe qui est froté , & que l'autre a pour son contingent partie des émissions , qui , du globe froté , se font 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 presque en entier ; enforte 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 atmosphere de matiere 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 matiere qui revient du dernier globe est aussi en moindre quantité , alors il arrive qu'en même tems que l'atmosphere de la matiere effluente du conducteur devient plus considerable, ses écoulemens 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 retrecie à un certain point, sont de ces phénomènes que les partisans de la doctrine de M. Franklin allèguent pour l'étayer. Le P. Beccaria, professeur de philosophie dans l'Université de Turin, a éprouvé, d'après les Expériences de

M. Watfon , que le couffin étant ifolé comme le conducteur , fi l'on présente un fil d'archal pointu , foit au conducteur , foit au couffin , on voit briller à la pointe du fil d'archal un feu dont la forme & la grandeur varient felon ces deux circonftances.

Quand le globe avec lequel on excite l'électricité eft de verre , la pointe du fil d'archal , lorsqu'on la présente au couffin , eft terminée par une efpece d'aigrette lumineufe , dont les filets font allongés ; fi on la présente au conducteur , elle l'eft par un feu dont les filets peu diftincts , font raccourcis , & qu'on a qualifié de *point lumineux*.

Mais quand le globe dont on fe fert pour électrifcr l'appareil ,

232 MOUVEMENTS

est de soufre , c'est le contraire ; la pointe présentée au couffin 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 matiere 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 matiere effluente à la matiere affluente sur le conducteur est celui de 2 à 1, & sur le couffin, 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 matiere effluente de celui-ci lui fournissent une quantité de matiere proportionnée à celle qu'ils en

(a) Second Mémoire.

reçoivent (a), la matiere effluente du fil d'archal dans les circonstances des expériences en question, doit toujours être à la matiere 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 couffin, la pointe fournira à celui-ci un courant de matiere 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 couffin 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 couffin, 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 couffin le doit être moins que celui qu'il reçoit du couffin.

Mais ce qui acheve de constater que l'apparition de l'aigrette ou du point lumineux dépend essentiellement de la force respective du courant de matiere 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 sçait 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 raréfiées , plus écartées les unes des autres qu'elles ne le feroient , si cette partie étoit terminée en

pointe, & le courant qu'elles forment en est d'autant moins dense; enforte 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 couffin & 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 matiere 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'accordait 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 matiere 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 réciproquement ; le conducteur peut-il en même tems surcharger l'un de matiere électrique, & en épuiser l'autre ? Articulons les faits.

J'ai disposé parallèlement 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 parallèlement 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 séparoit , 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 & repouffées 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 conduisois, à l'aide du fil qui la soutenoit, une des feuilles d'or de la seconde paire vers une de celles de la première paire, loin de se fuir elles ne manquoient jamais de s'entre-toucher. La distinction des électricités positive & négative

L iij

tive ne fçauroit être employée ici; ceux qui y auroient recours en d'autres occasions, ne fçauroient 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 troisieme électrisé aussi, pour que l'un l'attire, & l'autre le repousse.

Cette expérience se prête plus aisément à l'hypothese que 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 premiere espece, & semblables à celles du conducteur; en-

sorte que sur les feuilles d'or, ainsi que sur le conducteur, le rapport de la matiere effluente à la matiere 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 feroient élancées, si on les eût laissées libres, n'avoient dans cette position, que des vibrations de la seconde espece, le rapport de leur matiere effluente à leur matiere affluente étoit celui de 1 à 2. C'étoit donc le cas d'une attraction mutuelle entre une feuille d'or de la premiere 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 repouffoit, & 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. 1. 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 fervent 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 particulieres 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.

reau 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 contracter 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 plupart repousserent également la feuille

Lvj

d'or que le carreau de verre attiroit , 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 présentait.

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 repouffée par le tube l'étoit » aussi par un cylindre de cire d'Es- » pagne. » 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'élancer 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 affurer de quelles circonstances 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 réuffir plus sûrement , c'est-à-dire , à voir la feuille d'or repouffée également , & fans 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 produisois pas toujours à mon gré , & souvent le moment d'après celui où je l'avois 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 inmanquablement 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 frotté , 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

258 MOUVEMENTS

faire, sans que la couche de suif, dont la 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 étrangère qui s'y feroit attachée par hazard , se feroit couverte à notre insçu 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 dériveroient-elles de ce qu'en second lieu on frottoit 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 lumière 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 ; enforte qu'alors le rapport de sa matiere effluente à sa matiere 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 Scs, 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 espece , elles se communiquent aux corps en qui il excite l'électricité , au moyen de quoi ils doivent être repouffés d'emblée par la cire d'Espagne électrisée ; ce qui , dans le systême 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 sçauroient être 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 première & de la seconde espèce, enforte que le rapport de sa matière affluente à sa matière effluente est tantôt celui de 2 à 1, & tantôt celui de 1 à 2, cela peut être confirmé par la forme de la lumière 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. Watfon 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 contractera 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 négative.

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 matiere effluente du doigt à la matiere qui y aborde du corps électrisé ; la premiere 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 paroît sous la forme d'une aigrette.

Il reste cependant encore à démêler par quel endroit , & en quelle façon les deux différentes manieres d'être d'un tube de verre dépoli , & d'un tube non dépoli de pareille matiere , 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 froter , 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 mouvemens 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 mouvemens , & 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'aurois 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 : 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.*





MEMOIRE, TRADUIT DE L'ANGLAIS.

*Expériences d'électricité , avec
un essai d'explication de plu-
sieurs Phénomènes , & quel-
ques observations sur les nua-
ges orageux , par M. Jean
Canton , Maître-ès-Arts &
membre de la Société Royale
de Londres.*

PREMIERE EXPERIENCE.

USPENDEZ au lambris
ou à quelqu'autre en-
droit convenable deux
boules de liége 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-deffous de ces boules de liége , & à trois ou quatre pieds de distance , elles se fépareront , & se tiendront écartées l'une de l'autre : amenez le tube plus près d'elles , & elles s'écarteront 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 sert d'un bâton de cire d'Espagne.

II^e EXPERIENCE.

Si l'on suspend les deux boules de liége 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 liége n'étant pas isolées dans la premiere 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 circon-

M v

tances , les boules de liége ne contiennent qu'une quantité de matiere 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 a vant dans l'atmosphère du tube les boules de liége suspendues par des fils de soie , pour les déterminer à se repousser mutuellement. Dans la premiere Expérience, au moment qu'on approche le bâton de cire d'Espagne électrisé des deux

boules de liége , 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'Espagne électrisée l'absorbe.

III^e. EXPERIENCE.

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 liége avec des fils de lin : vous l'électriserez en approchant

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

M vj

e l'extrémité opposée le tube de verre convenablement froté, & vous verrez les deux boules de liége s'écarter 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 degré leur vertu répulsive, & elles reviendront à se toucher. Amenez le tube encore plus près, elles se fépareront de nouveau, & s'écarteront 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 frotée, ou bien avec le crochet de la bouteille de

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

IV^e EXPERIENCE.

Électrifiez les boules de liége 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 fera 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 liége en dehors, & voilà pourquoi elles se re- pouffent 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 liége , doit être ralenti ou repouffé par la force de celui qui émane du tube , selon une direction diamétrale- ment opposée. Les deux boules de liége se rapprocheront alors. Si la distance du tube aux boules de liége 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 liége , leur répulsion fera nulle. Mais si l'on rapproche davantage le tube des boules de liége , le fluide électrique ramassé autour d'elles étant plus dense que celui qu'elles contiennent , elles feront 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 matiere électrique , que lui enleve la cire d'Espagne électrisée 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 liége

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 liége 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.

V^e EXPERIENCE.

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

enforte que les boules de liége , suspendues à l'une des extrémités du tuyau , se repoussent mutuellement , elles s'écarteront 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 liége 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

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

VI^e 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. Suspendez une paire de boules de liége 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 liége de chaque tuyau se séparer l'une de l'autre. Retirez le tube , les boules de liége du tuyau A

se rejoindront pour s'écarter 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 V^e Expérience , il est à supposer que la dose naturelle de matiere 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 matiere 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 liége 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 liége qui y sont suspendues , & dont il diminue la répulsion.

VII^e EXPERIENCE.

Disposez le tuyau de fer blanc garni de ses boules de liége , 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 matiere électrique, selon que le tuyau est électrisé, ou positivement, ou négativement ; & lorsque l'air est bien sec, il ne

peut partager cet excédent , on 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 EXPERIENCE.

Ayant vuïdé d'air, à la maniere de Torricelli , un tube de verre d'environ cinq pieds de longueur , selon le procédé décrit dans les *Transf. 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 EXPERIENCE.

Tenez par le milieu un bâton

de cire de deux pieds & demi de longueur , & d'environ un pouce de diametre , & bien électrisé ; que le tube de verre électrisé auffi soit présenté au deffous d'une des moitiés de ce bâton de cire : faites-le tourner enfuite fur son axe , & présentez encore le tube froté de nouveau au-deffus de la même moitié du bâton de cire. Recommencez cette opération à plusieurs reprises ; alors cette moitié du bâton de cire fera disposée à détruire la vertu répulsive des boules de liége électrisées avec le tube de verre , & l'autre moitié au contraire augmentera leur répulfion.

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

& il est probable que le contingent naturel de matiere 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 liége qu'ils ont électrisées, viennent quelquefois à s'écarter 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 repouffer. On peut aussi aisément découvrir, à l'aide d'une bouteille chargée, si le feu élec-

N

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 dizaine 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 dégelait en tombant ; ce qui est arrivé le 12 Novembre , qui se trouva être le 26^e jour & la 6¹^e 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 congelation , il résulta que l'Hiver n'est pas un tems où l'on ne puisse faire absolument ces fortes 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 momens 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 frapassent contre les clochettes.

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

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

2^o 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 rapportées dans le Mémoire de M. Canton.

Sur la premiere & la seconde Expériences.

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

N iij

leur présente , elles ne manquent pas de lui fournir des affluences de matiere 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 liége. C'est ainsi que se forment dans ces circonstances leurs atmospheres : ce qui y aborde de l'air constitue

leur matiere affluente ; ce qu'elles versent dans l'air , constitue leur matiere 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 liége , & de-là au tube , est plus fourni , & que , par les mêmes raisons , les émanations qui , du tube se dirigent aux boules de liége , s'y rendent de même en plus grande quantité. Leur matiere 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.

* N iv

pidité ; en conséquence les boules de liége 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 liége cette affluence de matiere électrique.

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

Sur la troisieme Expérience.

Pour démêler comment s'opèrent ces changemens successifs dans la position respective des deux boules de liége , 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 matiere affluente étant de l'espece qui est affectée des vibrations de la seconde qualité (b) , ainsi que la matiere 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 liége, ce qu'il tire de matiere affluente de l'air ambiant, est au moins en partie aux dépens de celle qui se rendoit auparavant aux boules de liége : 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 repouffer mutuellement. Cette matiere 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 liége sont affectées.

Et comme plus le tube s'avance vers les boules, & plus la dose de matiere 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 liége , en-deçà de laquelle elles sont repouffées de plus en plus , à mesure que le tube s'avance davantage ; c'est sans doute parce qu'alors la matiere effluente du tube qui se trouve disposée à repouffer les boules de liége (*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.

N vj

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

Enfin les boules de liége étant plus rapprochées du tube , & la matiere effluente de celui-ci agissant de plus près sur elles, & étant affectée des vibrations de la premiere qualité , & par-là disposée à imprimer aux corps qu'elle atteint des vibrations de la premiere espece (*a*), doit par conséquent être propre à ranimer les vibrations de la premiere espece dont les boules de liége 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 liége ne sçauroient avoir lieu , lorsque le tube s'avance vers elles , qu'ils ne se renouvellent , lorsque le tube , en rétrogradant , repasse par les mêmes points , & que quand on le retire tout-à-fait , l'action des atmospheres 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'atmosphere 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 matiere affluente au bâton de cire d'Espagne , & la matiere affluente aux boules de liége 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 liége non-seulement se laissent enlever dans ces circonstances par le tube qu'on leur présente , une portion de la matiere affluente qui se feroit portée vers elles. Elles se laissent même entraîner par le courant de cette matiere 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 CD , *Fig.** & en même tems perpendiculaire au tube, & qu'alors on pousse le tube vers E , les deux fils prendront une position oblique CN , en se dirigeant de ce côté-là; & si au contraire on retire le tube vers O , les fils se disposeront dans le sens opposé CP , 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 matiere 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 liége 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'employois 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 quatrieme Expérience.

Dans la 4^e Expérience, la matiere affluente au bâton de cire d'Espagne qu'on présente aux boules de liége suspendues au tuyau de fer blanc électrisé avec le tube de verre, est affectée des vibrations de la premiere qualité, tandis que la matiere affluente à ces boules de liége, 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 liége; 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 matiere 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 liége 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 font pas si bien marqués.

Sur la cinquieme Expérience.

La différence qu'il y a entre le résultat de cette Expérience & celui de la troisieme , 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 atmosphere électrique , conforme à celle du verre , c'est-à-dire , une atmosphere dont la matiere effluente fût affectée des vibrations de la premiere qualité , & la matiere 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 liége 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-

tervalle , n'acquiert pas une atmosphere conforme à celle de ce tuyau , mais l'inverse (*a*) , c'est-à-dire , une atmosphere , dont la matiere effluente a les vibrations de la premiere qualite , & la matiere affluente , celles de la seconde qualite , c'est-à-dire , conforme à celle du tube de verre , il en résulte que le tube qu'on presente ensuite aux boules de liége suspendues au tuyau A doit les faire écarter davantage ; car c'est le cas de la quatrieme Experience , & que , présenté aux boules suspendues au tuyau B , il doit en diminuer l'écartement ; car c'est

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

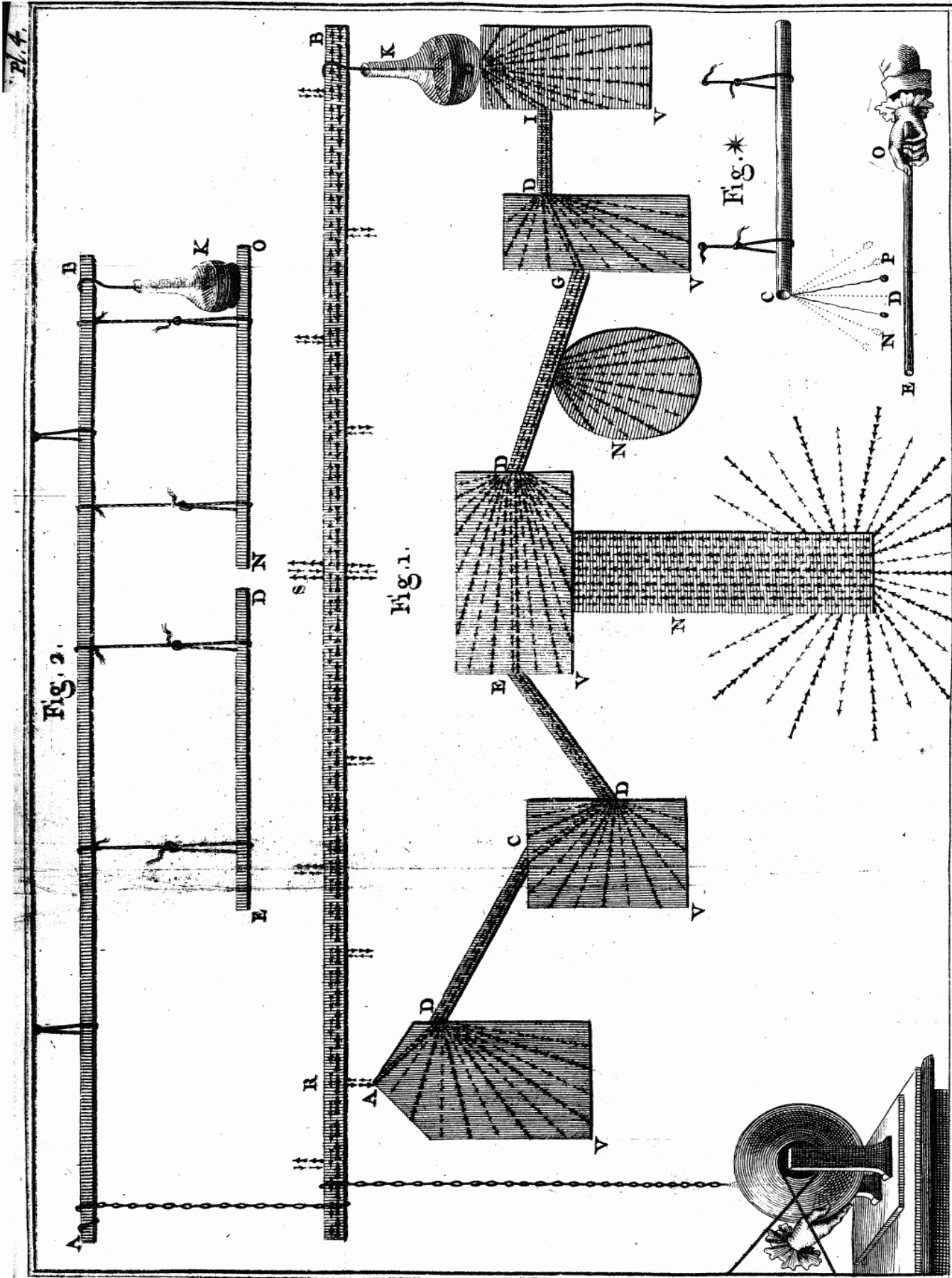
le cas de la troisieme Expérience.

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 liége sont tout-à-coup privées d'une grande quantité de matiere électrique qui leur venoit du tube par le tuyau A & par les fils, au moyen de quoi , leur électricité fort affoiblie leur permet de se rapprocher en ce moment ; mais dans les instans suivans cette dose de matiere électrique

qu'elles ont perdue subitement ; leur est suppléée 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 liége 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 sçavons 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

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 la 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 différens 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 fixieme Expérience , où le tube éloigné du tuyau de fer blanc occasionne des mouvemens dans les boules de liége , qui se rapprochent & s'écartent successivement.

Sur la neuvieme 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

O ij

316 MOUVEMENTS

a des vibrations de la seconde qualité , & la matiere affluente des vibrations de la premiere qualité , l'autre moitié , par le procédé de M. Canton, auroit acquis une atmosphere toute différente , & telle que sa matiere effluente feroit affectée des vibrations de la premiere qualité , & sa matiere affluente de celles de la seconde qualité ; & alors , selon ce que j'ai établi précédemment , la premiere moitié doit en effet augmenter la répulsion des boules de liége 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 liége, avec la qualité de celle du corps frotté & électrisé qu'on leur présente, & que,

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

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

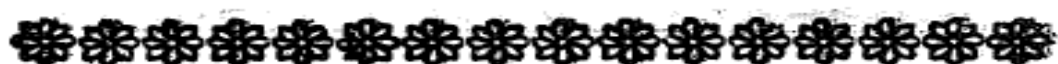
O iij

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 électricités positive & négative auquel cet auteur a recours , s'y prête mieux que le principe des effluences & affluences simultanées 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 Mouvements de la Matière élec-
trique*, présentés par M. DUTOUR,
Correspondant de l'Académie,
en ayant fait leur rapport,
l'Académie a jugé que cet Ou-
vrage étoit bien médité, bien
suivi & bien rendu, & qu'il mé-
ritoit 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'Aca-
démie Royale des Sciences.*

PRIVILEGE DU ROI.

L OUIS , par la grace de Dieu , Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel , Grand-Conseil , Prévôt de Paris, Baillifs , 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 annuelles 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 , caractère , conjointement ou séparément , & autant de fois que bon leur sem-

blera , & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume , pendant le tems 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 a 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 contrefaits , 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 Registre 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 Régle-

mens de la Librairie ; qu'avant de les ex-
poser en vente , les Manuscrits ou Impri-
més qui auront servi de copie à l'impres-
sion desdits Ouvrages , seront remis à
notre très-cher & féal Chevalier le sieur
D A G U E S S E A U , Chancelier de France ,
Commandeur de nos Ordres , & qu'il en
fera ensuite remis deux Exemplaires dans
notre Bibliothèque publique , un dans
celle de notre Château du Louvre , & un
dans celle de notredit très-cher & féal
Chevalier le sieur D A G U E S S E A U ,
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
dûement signifiée , & qu'aux copies colla-
tionnées par l'un de nos amés, féaux Con-
seillers & Secretaires , foi soit ajoutée
comme à l'Original. Commandons au pre-
mier notre Huissier ou Sergent sur ce re-
quis , de faire pour l'exécution d'icelles ;
tous actes requis & nécessaires , sans de-
mander autre permission , nonobstant cla-
meur de Haro , Chartre Normande &
Lettres à ce contraires : C A R tel est notre
plaisir. D O N N É à Paris le dix-neuvieme
jour du mois de Février, l'an de grace mil

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

*Registré sur le Registre XII de la
Chambre Royale & Syndicale des Li-
braires & 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 aucuns Livres pour les vendre,
soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou autre-
ment, à la charge de fournir à la susdite
Chambre huit Exemplaires de chacun, pres-
crits par l'Art. CVIII du même Règlement.
A Paris, le 5 Juin 1750.*

Signé L E G R A S, Syndic.

Avis au Relieur.

L Es 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

