

Histoire de l'Académie royale
des sciences ... avec les
mémoires de mathématique
& de physique... tirez des
registres de [...]

Académie des sciences (France). Auteur du texte. Histoire de l'Académie royale des sciences ... avec les mémoires de mathématique & de physique... tirez des registres de cette Académie. 1745.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica 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.

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

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisation.commerciale@bnf.fr.

CONJECTURES

Sur les causes de l'Électricité des Corps.

Par M. l'Abbé NOLLET.

DEPUIS environ vingt-cinq ans l'Électricité nous met sous les yeux des phénomènes si singuliers, qu'on ne peut les voir sans admiration & sans désirer d'en connoître les causes; mais autant cet objet intéresse notre curiosité, autant il paroît se dérober à nos recherches: de célèbres Académies ont proposé des récompenses aux Sçavans qui feroient cette découverte, on peut dire cependant qu'elles n'ont encore fait naître que de vains efforts, & qu'en donnant la préférence à quelques-uns des concurrens, elles ont moins couronné leurs succès qu'applaudi à leur zèle; les plus habiles Physiciens ont été retenus par la crainte de prononcer avec précipitation sur un sujet aussi obscur, & respectant, pour ainsi dire, les causes de l'électricité par un modeste silence, ils se sont contentez de nous en enseigner les loix.

28 Avril

1745.

Il me convenoit sans doute plus qu'à personne d'imiter cette sage retenue, aussi me suis-je refusé constamment la liberté de mettre au jour des pensées que j'ai conçues depuis long temps, mais qui ne me paroissent point assez solides pour me sauver du reproche d'avoir osé les hasarder: attentif sur les faits, travaillant à les multiplier & méditant avec soin sur toutes leurs circonstances, j'attends depuis plus de dix ans qu'ils me conduisent eux-mêmes au principe d'où ils partent; je crois l'entrevoir enfin ce principe, & depuis plusieurs années je m'occupe à le concilier avec l'expérience. De nouveaux phénomènes* plus admirables encore que tous ceux

* Depuis quatre ou cinq ans l'électricité fait beaucoup de progrès en Allemagne: les expériences de Berlin, de Leipfic, de Hambourg, de Hall,

&c. ont formé un spectacle aussi intéressant que nouveau; mais il paroît que personne n'a porté les découvertes plus loin que M. Boze Professeur

qui nous ont surpris précédemment, bien loin de m'arrêter par de nouvelles difficultés, m'ont éclairé davantage, & m'enthousiasment à proposer le système que je me suis fait sur cette matière: c'est un système, je l'avoue, mais l'imagination en le formant n'a fait que mettre en œuvre ce que l'expérience lui a fourni, & j'ose dire qu'on lui feroit tort en le prenant pour un assemblage de simples possibilités, ou de spéculations dénuées de preuves.

Le premier phénomène de l'électricité, le principal signe auquel on reconnoît qu'un corps est actuellement électrique, c'est une sorte d'attraction & de répulsion qu'il exerce alternativement sur les petits corps qui sont autour de lui à une certaine distance; sur quoi il faut remarquer comme une règle générale, que si le corps électrique ou électrisé se trouve plus léger ou plus mobile que ceux qu'on lui présente & qui ne sont point électriques, c'est lui qui se porte vers eux & qui s'en éloigne ensuite, comme si la cause qui produit

de Physique à Wittemberg, il paroît être le premier qui ait songé à communiquer l'électricité par le moyen d'un ou de plusieurs globes de verre qu'une grande roue de Coutelier fait tourner sur leur axe, & qui ont beaucoup plus d'effet que les tubes, parce que le frottement qui les met en action s'imprime de cette manière bien plus fortement & avec plus de facilité. Nous avons de M. Boze trois Discours ou Mémoires imprimés en latin sous le titre commun de *Tentamina Electrica*, &c. dans lesquels il rapporte non seulement ses propres découvertes, mais aussi toutes celles qui ont été faites ailleurs & en différents temps, jusqu'en l'année 1744; c'est par ces nouvelles expériences que j'ai répétées d'après lui, & qui m'ont donné occasion d'en faire d'autres, que je me suis affermi dans mes premières idées, & que j'ai trouvé moyen d'éclaircir des doutes qui m'arrêtoient. Il paroît par un ouvrage posthume

de M. Hausen célèbre Professeur de Mathématique à Leipzig, qu'il avoit aussi substitué le globe au tube de verre pour électriser, & que ce savant Physicien avoit fait plusieurs découvertes semblables à celles qui sont rapportées dans les *Tentamina*: en rendant justice à M. Boze je ne prétends faire injure à personne, je ne prononce point sur les dates, il arrive tous les jours que les mêmes découvertes se font par différentes personnes, lorsqu'elles travaillent séparément sur une même matière.

Ce que je dis ici par considération pour la mémoire de M. Hausen, doit s'entendre aussi pour toute autre personne qui auroit découvert ou publié quelques-uns des phénomènes dont je n'ai eu connoissance que par les ouvrages de M. Boze; je le répète encore, je ne prétends qu'indiquer les sources où j'ai puisé mes connoissances, *salvo uniujusque jure*.

ce double effet résidoit véritablement dans ces corps.

On observe quelque chose de semblable dans l'aiman, il attire, il repousse le même corps suivant certaines circonstances, & quoique la vertu soit censée résider dans la pierre, cette pierre même s'élance vers le fer qui est dans son voisinage, si elle est assez libre pour se mouvoir, & que le métal auquel elle se porte ne puisse pas la prévenir.

Mais cette espèce de ressemblance, la seule cependant qu'on ait remarquée jusqu'à présent dans toute la Nature, est si légère, si superficielle qu'elle s'évanouit entièrement pour peu qu'on vienne à l'approfondir. L'aiman est continuellement en état d'agir & sans aucune préparation, il n'attaque que le fer ou les matières qui en contiennent; son action que rien n'arrête, & qui peut vaincre quelquefois un effort de soixante ou quatre-vingts livres, est communément bornée à quelques pieds de distance, & la cause de ces effets, quelque grande qu'elle soit, échappe toujours aux yeux les plus perçans, fussent-ils aidés des plus puissans secours de l'optique. Au contraire les corps ne deviennent électriques que par un frottement ou par une communication qu'il faut réitérer pour entretenir cet état, sans quoi il cesse après un certain temps, ils agissent sur toutes sortes de matières indifféremment, leur vertu s'étend à des distances considérables, il y a des obstacles* qui la détruisent ou qui l'affoiblissent d'une manière très-sensible, & si l'on ignore par quel mécanisme secret chaque phénomène s'exécute, au moins se présente-t-il quelque chose de sensible qu'on peut légitimement regarder comme la cause générale; ainsi le magnétisme & l'électricité diffèrent par leur manière d'être & d'agir, par l'étendue de leur action, par leur intensité, par leur durée, & par tant d'autres endroits qu'il ne paroît guère possible de les ramener à une seule & même origine; ces deux propriétés

* Quelques expériences de M. du Fay, & d'autres épreuves faites depuis à Riom en Auvergne par M. du Tour, prouvent que la flamme

nuît à la vertu électrique: je m'en suis assuré par moi-même; & j'ai sur ce sujet plusieurs remarques qui auront place dans un autre Mémoire.

n'ont peut-être rien de commun entr'elles que l'obscurité de leur principe.

On ne peut pas dire non plus que les effets de l'électricité viennent d'une attraction générale & commune à toutes les parties de la matière ; outre que ce principe n'est adopté que par une partie du monde Physicien, qui n'est pas même la plus grande, ceux qui le soutiennent avec le plus de chaleur sont obligez de convenir qu'on ne peut appliquer avec quelque vrai-sémbance les attractions aux phénomènes dont il s'agit, sans faire une violence manifeste aux loix qu'on leur attribue, & selon lesquelles on suppose qu'elles agissent dans le mécanisme ordinaire de la Nature.

On peut donc présumer que l'électricité est l'action d'une matière en mouvement, entre le corps électrisé & celui sur lequel il exerce ses impressions, car par-tout où il n'y a point d'attraction proprement dite, ni de contact immédiat, les corps ne peuvent agir les uns sur les autres que par l'intermède de quelqu'autre matière dont soit remplie la distance qui les sépare.

Ce raisonnement & l'application que j'en fais, se trouvent pleinement justifiez par l'expérience ; quand j'ai électrisé un corps, de quelque nature qu'il soit, en le frottant, ou en lui communiquant l'électricité, la matière à qui j'attribue l'attraction & la répulsion que j'aperçois, se manifeste de tant de manières différentes que je ne puis ignorer son existence.

1° Si j'approche à quelque distance du corps électrisé le visage ou le revers de la main, je sens une impression assez semblable à celle que pourroient faire des toiles d'araignée qu'on rencontreroit flottantes en l'air, & si j'approche de fort près, toute l'impression se réunit comme en un point, & devient une piqure sensible jusqu'à la douleur, une piqure qui va quelquefois jusqu'à percer la peau, & qui tue les mouches & autres insectes qu'on y expose.*

* Ce dernier fait résulte d'une expérience rapportée par M. Wolff, dans une de ses lettres à M. de Réaumur, du mois de Mars 1745. Le lecteur fera attention que ce Mémoire n'est imprimé que trois ans

2° Si l'électricité est fortement excitée, on entend un pétillement assez semblable au bruit que fait un peigne fin quand on passe le bout du doigt d'une extrémité à l'autre sur la pointe de ses dents, fort souvent aussi on entend de petits éclats comme ceux du sel qui décrépite.

3° On sent autour des corps électrisés une odeur d'ail ou de phosphore qui commence avec l'électricité & qui ne finit qu'avec elle, j'ai remarqué même que les chiens & les oiseaux qui ont l'odorat très-fin, ne peuvent souffrir qu'on les électrise, quand bien même on s'abstiendrait de leur faire sentir des piqûres; j'attribue leur impatience à cette odeur qui leur déplaît selon toute apparence.

4° Si les expériences se font dans un lieu obscur, le corps qui devient électrique darde de plusieurs points de sa surface des rayons lumineux en forme d'aigrettes *, qui s'étendent à

après la date, suivant l'usage de l'Académie. Personne alors n'avoit encore porté les effets de l'électricité sur les animaux, jusqu'à tuer des oiseaux, comme je l'ai fait depuis, & comme j'apprends que l'a fait aussi le P. Gordon à Erford, M^{rs} Boze & Winsler ont tué des poissons & des poulets.

* J'avois souvent aperçu ces aigrettes lumineuses, ou bouquets de lumière autour d'un tube ou au bout d'une barre de fer électrisée; mais comme le frottement qui les faisoit naître, n'étoit pas continu, on ne les voyoit jamais paroître que par élancemens & avec peu de durée: l'usage du globe, dont le frottement est suivi & sans interruption, m'a rendu ces aigrettes permanentes, & m'a mis à portée de les observer beaucoup mieux que je n'avois pu faire auparavant.

Les aigrettes lumineuses qu'on voit sortir des corps électrisés, varient par la densité & par la longueur de leurs rayons, par la couleur de leur feu & par le bruit qu'elles font entendre, selon la nature des matières d'où elles sortent, & selon le degré actuel de

l'électricité: plus les rayons sont rares, toutes choses égales d'ailleurs, plus ils me paroissent longs & bruyans, comme si la même quantité de matière forcée de passer par un plus petit nombre de pores, acquéroit plus de vitesse & d'activité: ceux qui sortent du fer sont toujours moins ferrez, mais plus longs & plus vifs que ceux du cuivre, de l'argent, de l'étain & du plomb, que j'ai éprouvés; & la couleur de ce feu qui est toujours assez brillante dans un lieu obscur, devient purpurine ou d'un violet presque bleu dès que la lumière du jour ou d'une bougie vient l'éclairer faiblement, comme si cette matière électrique, transparente pour toute la lumière qui l'embrase intérieurement, ne réfléchissoit que certains rayons de celle qui l'éclaire par dehors.

Les aigrettes s'élancent toujours par la partie la plus saillante du corps électrisé, ainsi c'est à la pointe des angles solides qu'on les voit paroître le plus communément.

Chaque rayon paroît être composé d'une suite de petits grains enflammés.

plusieurs poudres de distance, que l'on sent comme un souffle léger lorsqu'on y présente ou la main ou le visage, & qui fait onduler la superficie des liquides. *Voyez la Fig. 1.*

5° Enfin ces émanations lumineuses, ou les étincelles qui éclatent avec elles, mettent le feu aux vapeurs & aux liqueurs inflammables qu'on en approche : c'est un spectacle bien digne de curiosité & auquel on ne s'accoutume point, de voir un homme électrisé enflammer l'esprit de vin le plus commun * avec le bout de son doigt (*Fig. 2.*) & communiquer cette vertu à dix autres personnes placées de suite sur des gâteaux de résine.

Or je demande maintenant qu'est-ce qu'une substance que l'on touche, qui se fait entendre, qui a de l'odeur & que l'on voit ? Tous ces caractères n'annoncent-ils pas incontestablement une matière ? En vain s'obstineroit-on à dire que cette matière dont on ne peut nier l'existence, n'est pas la cause, mais seulement une circonstance de l'électricité. Si d'un accord presque général les Physiciens attribuent le magnétisme à l'action d'un fluide que personne n'a jamais vu ni senti, si l'on se repose avec confiance dans cette opinion, malgré la disproportion énorme qui se présente sans cesse à l'esprit quand il s'agit de comparer l'efficacité de cette cause avec la grandeur des effets dont il faut qu'elle soit capable, il y auroit de l'humeur à ne vouloir pas essayer d'expliquer les phénomènes électriques par l'impulsion d'une matière qui se manifeste avec tant d'évidence, & dont on peut, sans rien forcer, égalier les efforts aux fonctions qu'on aura à en exiger. Cette seule réflexion appuyée par l'exemple de tous ceux qui

qui éclatent & qui pétillent à peu près comme des grains de poudre qui s'enflammeroient.

En examinant avec une loupe l'origine des aigrettes, il m'a paru distinctement qu'elles sortoient de l'intérieur même du corps électrisé.

* Le feu électrique allume non seulement l'esprit de vin, mais en général toutes les liqueurs inflammables

qui ont été un peu chauffées.

On enflamme aussi fort aisément les vapeurs qui s'élèvent de la dissolution du fer par l'eau forte, &c.

Nous n'avons point encore pu allumer le soufre, la poudre à canon, ni aucun corps solide des plus combustibles ; mais on enflamme toutes ces matières si elles sont fondues & très-chaudes.

jusques

jusques ici se sont appliquez à rechercher les causes de l'électricité, & qui ont tous fixé leur attention sur cette matière dont je parle, suffira pour écarter une difficulté qui ne mérite guère d'être combattue sérieusement.

Mais quelle est cette matière qu'on nomme communément *matière électrique*, & qu'on regarde avec raison comme le principal agent des phénomènes dont nous cherchons l'explication? d'où vient-elle, comment se met-elle en action, & par quel mécanisme opère-t-elle ces effets singuliers que nous admirons? C'est principalement ce que j'ai entrepris d'examiner dans ce Mémoire.

Pour être en état de répondre à la première de ces questions, je cherche dans la Nature quelque fluide subtil & connu d'ailleurs, ou du moins supposé & admis par le plus grand nombre des Physiciens, un fluide qui ait des caractères semblables à ceux de la matière qui fait l'électricité, qui soit capable de brûler & d'éclairer, qui fasse néanmoins quelquefois l'un sans l'autre, qui éclate avec bruit suivant certaines circonstances, qui soit palpable & odorant, sinon par lui-même, au moins par les substances auxquelles il s'associe; car si j'en puis connoître un qui ait coutume de s'annoncer par de tels effets, ne pourrai-je pas légitimement lui attribuer ces mêmes effets par-tout où je les rencontrerai?

Mais ces caractères sont ceux du feu proprement dit, de cet élément qu'on suppose avec toutes sortes de raisons être présent par-tout, non seulement dans les milieux fluides & autour des corps solides, mais dans leur intérieur même, & jusque dans les pores de leurs parties intégrantes. Parcourons ses propriétés les plus connues & comparons-les avec celles de cette matière qui fait l'électricité.

Le feu n'agit pas de lui-même & sans être excité, les corps qui en contiennent le plus, ou qui ont le plus de disposition à se prêter à son action, les huiles, les esprits & les vapeurs qu'on nomme inflammables, certaines matières torréfiées ou calcinées, les phosphores, ne s'embrasent point d'eux-mêmes & ne laissent point apercevoir plus de chaleur

1^{re} propriété
commune à la
matière du feu
& à celle de l'électricité.

que les autres matières qui sont dans le même lieu, à moins que quelque cause particulière ne développe ou n'excite le principe d'inflammation qui est en eux; mais de tous les moyens propres à animer ce principe il n'en est pas de plus efficace, de plus prompt que celui-là même qui fait naître primitivement l'électricité; les corps deviennent électriques de la même manière qu'on les rend chauds, en les frottant on fait l'un & l'autre; ils peuvent être électrisés par communication, comme un corps peut être embrasé par un autre qui l'a été avant lui, mais il faut toujours que celui de qui ils tiennent leur vertu ait été frotté, à peu près comme la flamme qui consume une bougie vient originairement d'une étincelle que le frottement ou la collision a fait naître.

2^e propriété
commune, &c.

Quand on frotte un corps pour l'échauffer, la chaleur pour l'ordinaire naît d'autant plus vite & devient d'autant plus grande que ce corps est plus dense & que ses parties sont plus élastiques; tous les métaux s'échauffent sous la lime & sous le marteau, mais le fer devient brûlant, parce qu'il a plus de ressort que les autres; la meule du Coutelier fait étinceller de toutes parts une lame d'acier trempée fort dure, si elle étoit de fer doux on ne verroit pas la même chose; les Indiens pour les besoins les plus communs tirent le feu en frottant l'un contre l'autre deux morceaux d'une sorte de bois qui est très-dur, & ce n'est que par accident, comme on sçait, & par des mouvemens très-violens & d'une certaine durée que nos bois communs qui sont beaucoup plus mols, s'échauffent jusqu'à s'enflammer.

De même aussi l'on peut remarquer que les corps capables de devenir électriques par frottement, acquièrent cet état d'autant plus vite & dans un degré d'autant plus éminent, que leurs parties sont plus roides & plus propres à une vive réaction: la cire blanche, par exemple, qui devient un peu électrique pendant le grand froid, ne l'est point du tout quand on l'éprouve par un temps ou dans un lieu chaud; la cire d'Espagne ou la gomme-laque dont elle est faite, le devient davantage en tout temps, mais elle ne l'est jamais

autant que le soufre & l'ambre, qui peuvent être frottez plus fortement & plus long-temps sans que leurs parties s'amolliissent & perdent leur ressort; n'est-ce pas aussi par cette dernière raison que le verre frotté devient plus électrique qu'aucune autre matière connue?

L'action du feu semble s'étendre davantage & avec plus de facilité dans les métaux que dans toute autre espèce de corps solides; si l'on tient par un bout une verge de fer, de cuivre, d'argent, &c. de médiocre longueur, & que l'autre extrémité touche au feu, la chaleur se communique bien tôt jusqu'à la main; on n'aperçoit pas la même chose avec une règle de bois, un tuyau de pipe, une plaque de marbre ou de pierre: je ne m'arrête point à chercher ici la raison de cette différence, j'observe seulement que l'électricité, comme la chaleur, s'étend facilement dans les métaux & dans tout ce qui en contient; si j'électrise, par exemple, une barre de métal, & en même temps avec les mêmes soins tel autre corps que ce soit, tant du règne végétal que du règne minéral, qui ne soit point métallique, jamais je n'aperçois autant d'électricité dans celui-ci que dans l'autre.

Le verre tendre, & nommément celui d'Angleterre, est plus propre que beaucoup d'autres pour faire les expériences d'électricité; ne peut-on pas s'en prendre au plomb qu'on y fait entrer, quand on sçait d'ailleurs que ce métal vitrifié devient très-électrique? Voici encore un fait qui favorise cette conjecture, & qu'il est à propos de faire sçavoir à ceux qui voudront répéter ces expériences avec moins de fatigues: ayant fait faire des tubes de verre bleu dans certaines vûes sur lesquelles je ne me suis point encore pleinement satisfait, je les ai trouvés très-faciles à électriser, & toujours fortement électriques dans les temps même les moins favorables à ces sortes d'épreuves*; or le verre se teint en bleu avec

* Depuis cette observation j'ai fait faire à deux fois différentes des tubes bleus à la même verrerie, après les avoir éprouvés plusieurs fois, il m'a semblé qu'ils s'électrifoient moins bien

que les premiers; peut-être cette différence venoit-elle de ce que ces derniers tubes n'étoient pas si gros que les premiers. Il m'a semblé aussi que l'électricité du verre bleu, quoique

le salfre, matière qui tient de fort près aux métaux eu égard à son origine.

Ne m'objectera-t-on point que les métaux ne s'électrifient point en frottant, ce qui pourroit faire croire que les verres qui sont plus susceptibles d'électricité que d'autres, ne tiennent point cette qualité du métal qui entre dans leur composition?

Mais si c'est un fait que ces sortes de verres sont les plus électriques, l'on ne voit en eux que la partie métallique qui les colore ou qui les rend tendres à quoi l'on puisse attribuer cette différence; d'ailleurs, parce que les métaux ne s'électrifient point par frottement, ce n'est point une raison pour conclure que les composez où ils entrent ne puissent devenir fort électriques lorsqu'on les frotte, & qu'ils n'y soient même la cause d'une disposition plus prochaine à l'électricité; cet état dépend sans doute de celui des parties que la friction met en mouvement, & le métal vitrifié est bien différent de celui qui ne l'est pas, quant à la figure & à l'arrangement des parties.

4^e propriété
commune, &c.

Le feu qui ne trouve pas d'obstacle, qui est libre de toute matière étrangère (je parle toujours du feu élémentaire, & j'excepte les cas où les rayons sont condensés par réflexion, par réfraction ou autrement) le feu, dis-je, qui cède au premier degré de mouvement qu'on lui imprime, se dissipe sans chaleur sensible, & ne produit tout au plus que de la lumière; mais quand son effort est retardé & qu'il trouve de l'opposition, il croît de plus en plus par la force qui continue de l'animer, & s'il vient à rompre ce qui le retient, semblable à une bombe qui éclate, il s'arme, pour ainsi dire, des parties de la matière qu'il a divisée, il heurte avec violence les corps qui sont exposés à son choc, & à travers lesquels il passeroit librement & sans effet s'il étoit seul. Ce principe est prouvé par une infinité de phénomènes familiers, il suffira d'en citer deux ou trois.

plus facile à exciter, étoit cependant
toujours moins forte que celle d'un
tube de verre blanc fortement élec-

trifié; ces faits ont besoin d'être con-
firmés par une longue suite d'expé-
riences.

L'esprit de vin dont on s'est mouillé le doigt s'allume aisément à la bougie, mais à peine en sent-on la flamme : si l'on faisoit la même épreuve avec quelque huile pesante ou quelque autre matière grasse, elle s'embraseroit plus tard ou plus difficilement, mais le feu se feroit d'autant mieux sentir qu'il auroit eu plus de peine à rompre les liens qui l'auroient retenu : le feu qui ne dévore que la paille n'a pas la même ardeur que s'il embrasoit du bois neuf ; de quelque nature que soit l'aliment du feu, son activité augmente suivant la densité ou le ressort de l'air libre qui l'environne & qui s'oppose à son expansion : enfin le feu qui s'évapore de lui-même à la superficie du phosphore d'urine, n'est que lumière ; mais le feu intérieur qu'on excite en frottant ce même phosphore, devient bien tôt un véritable embrasement.

En adoptant le même principe pour l'électricité, je trouve aussi des faits qui semblent justifier cette application. Si j'électrise, soit en frottant, soit par communication, un vaisseau de verre qui soit vuide d'air, & purgé par conséquent des vapeurs dont ce fluide est toujours chargé, je n'aperçois au dedans qu'une lumière diffuse à peu près comme celle des éclairs que la grande chaleur fait naître par un temps serein ; mais si ce même vaisseau demeure plein pendant qu'on le frotte, son électricité se fait sentir au dehors, & la lumière qu'elle produit sont des étincelles qui brûlent & qui éclatent : dans le premier cas, le vaisseau purgé d'air ne contient qu'un feu élémentaire purifié presque de toute substance étrangère, ce fluide au moindre mouvement qu'on lui communique, s'enflamme sans effort & sans autre effet que celui de luire dans l'obscurité ; au lieu que dans le second cas les émanations électriques ont peine à passer du dehors au dedans du vaisseau qui est plein d'une matière plus résistante, leur effort est retardé, elles enflamment les petites portions de matière étrangère qui les enveloppent, elles éclatent enfin en étincelles très-brillantes. Voici sur quoi j'appuie cette dernière partie de mon explication, qui n'a l'air encore que d'une conjecture un peu hasardée.

Qu'il y ait des émanations électriques, c'est ce qu'on ne peut pas révoquer en doute, on les sent, on les voit, comme nous l'avons observé ci-dessus; on ne peut pas douter non plus qu'elles ne soient mêlées avec quelque substance qui sort avec elles du corps électrisant ou du corps électrisé, car elles répandent une odeur très-sensible; quand elles sont ardentes ou lumineuses, elles ressemblent par leur couleur à une flamme de soufre, on a prétendu même qu'elles faisoient pâlir les roses^a comme les vapeurs de ce minéral : enfin j'ai observé depuis peu que quand on électrise le verre avec la main nue, il s'amasse peu à peu à la surface que l'on frotte, des taches d'une matière brune qui a la consistance d'une cire molle, & qui lorsqu'on la brûle, rend une odeur de poils ou de cheveux grillez^b. Voilà ce me semble bien des raisons pour croire que quand la matière électrique éclate en étincelles piquantes, c'est qu'étant comme enveloppée dans une matière grasse ou sulphureuse, elle brise les liens qui la retiennent par un effort qu'occasionnent des circonstances dont je ferai mention ci-après.

5^e propriété
commune, &c.

La matière du feu faisant fonction de lumière, se meut pour l'ordinaire plus librement dans un corps dense que dans un milieu plus rare, c'est au moins une conséquence qu'on a cru devoir tirer des loix qu'on lui voit suivre communément dans ses réfractions : la matière électrique paroît affecter de se mouvoir aussi le plus long-temps & le plus loin qu'il est possible dans le corps solide qui est électrisé, il en sort plus par les extrémités & par les angles saillans que de par-tout ailleurs, c'est là qu'elle se manifeste davantage, comme il est aisé d'en juger par les émanations lumineuses : si l'on électrise plusieurs personnes qui se tiennent par la main, ou plusieurs barres de fer qui soient suspendues bout à bout, l'électricité passe, comme on sçait, de l'une à l'autre, & s'étend incomparablement plus loin qu'elle ne peut faire dans l'air,

^a Cette expérience ne m'a point encore réussi d'une manière assez décidée, quoique je l'aie essayée plusieurs fois, peut-être le succès dépend-

il de quelque circonstance qui m'a échappé.

^b Je parlerai ailleurs de cette matière qui mérite un examen particulier.

lorsqu'une fois elle a quitté le corps d'où elle part.

Cette loi est si constante que si le corps solide électrisé est un vaisseau plein de liqueur qui s'écoule, l'origine de cet écoulement étant alors comme une prolongation de l'endroit par où il se fait, l'électricité s'y montre de deux manières très-remarquables; premièrement elle rend la liqueur lumineuse, fût-ce même de l'eau commune; secondement elle presse sa sortie, de manière qu'un écoulement qui ne se feroit que goutte à goutte, devient continu & se divise en plusieurs petits jets qui divergent entr'eux comme les rayons des aigrettes lumineuses (*Fig. 3.*) M. Boze que j'ai cité ci-dessus, & de qui nous tenons cette expérience, rapporte dans une lettre écrite à M. de Reaumur, que le sang d'un homme à qui l'on ouvrit la veine, sortit avec plus de vitesse lorsqu'on l'électrifa, & que les gouttes en parurent lumineuses comme du feu.*

Ce qui prouve bien encore que la matière électrique trouve un accès très-facile dans les corps les plus compacts, c'est la facilité avec laquelle elle se dissipe lorsque le corps électrisé vient à toucher les planchers ou les murailles du lieu où il est; si l'on n'a pas soin de prévenir ou d'arrêter cette dissipation, dans un instant la vertu électrique disparoit comme l'eau qui touche une éponge, & bien plus vite encore.

Le mouvement de la lumière se transmet en un instant à de grandes distances, soit qu'elle vienne directement de sa source, soit qu'on la réfléchisse ou qu'on la réfracte; cette matière si subtile, si élastique, se trouve apparemment si libre dans les corps diaphanes les plus denses que nous connoissons, que plusieurs de ses rayons y jouissent toujours d'une continuité non interrompue, & par toutes ces raisons son mouvement se transmet fort au loin dans un temps très-court: l'expérience nous montre aussi que l'électricité parcourt

6^e propriété
commune, &c.

* Dans les Mémoires qui suivront celui-ci, je rapporterai plusieurs expériences d'où l'on peut légitimement conclure que tout écoulement naturel ou artificiel qui se fait par un canal

étroit, s'accélère par la vertu électrique; ce principe une fois bien établi, pourroit avoir des conséquences assez importantes.

en un clin d'œil un espace de plus de 1200 pieds par le moyen d'une corde tendue; voilà un fonds de ressemblance qu'on ne peut désavouer.

Je ne dissimulerai pas cependant qu'il y a une différence assez considérable entre ces deux effets, en ce que la propagation de la lumière se fait toujours en ligne droite, au lieu que celle de l'électricité se prête volontiers aux inflexions & aux sinuosités d'un corps tortueux; mais je ne prétends pas non plus que le mouvement de la matière électrique soit absolument modifié comme celui qui est propre à la lumière, je pense au contraire que l'électricité se propage en quelque façon comme la chaleur dans toutes sortes de directions, & que si elle s'étend d'un bout à l'autre d'une corde ou d'une barre de fer, c'est en conséquence de cette propriété qu'elle a de se mouvoir, comme je l'ai dit ci-dessus, avec plus de facilité dans un corps dense que dans un milieu plus rare, ce qui la retient sans doute & l'empêche de se dissiper dans l'air environnant.

Il y a ici une remarque importante à faire, & qui n'a point dû échapper à l'attention de ceux qui ont répété cette expérience avec une corde fort longue; si elle excède, par exemple, 80 ou 100 pieds, & principalement si elle forme des angles & des retours, on ne réussit point bien* à l'électrifier dans toute sa longueur en appliquant d'abord le tube électrique à son extrémité, il faut commencer par en électriser 15 ou 20 pieds, & reculer toujours en continuant d'électrifier de distance en distance, jusqu'à ce qu'on ait parcouru toute sa longueur; après cette première préparation il est vrai qu'en électrisant la corde seulement par un bout, l'autre dans le même instant donne des signes d'électricité.

* On voit bien qu'il s'agit ici de l'électricité communiquée par un tube, il n'en seroit pas de même si l'on se servoit d'un globe, dont l'action est continuelle & plus forte.

Une chaîne ou un fil de fer substitué à la corde, rend encore l'expérience plus facile à faire, parce que la vertu électrique se communique très-

bien aux métaux; comme on l'a remarqué ci-dessus.

L'expérience de Leyde qui n'a été publiée qu'après la lecture de ce Mémoire, nous fait apercevoir une ressemblance encore bien plus marquée entre l'électricité & la lumière, quant à la propagation, voyez mon *Essai sur l'Electricité*, pag. 131 & 194.

La

La nécessité d'électrifier la corde, comme je viens de le dire, par manière de préparation, ôte à cette expérience, toujours admirable, un peu de son merveilleux, car on voit qu'en réduisant les choses à leur juste valeur, l'électricité que l'on fait naître en dernier lieu au bout de la corde où l'on approche le tube, ne fait que ranimer un mouvement assoupi, mais qui n'avoit pas cessé totalement.

On peut me répondre que quand on touche la corde on lui ôte son électricité, & qu'il suffit cependant pour la lui rendre de recommencer à l'électrifier par un bout; mais quoique les signes extérieurs de son électricité cessent quand on la touche, j'ai bien de la peine à me persuader qu'il ne reste absolument rien de cet état intérieurement, ne fût-ce qu'une disposition plus prochaine, c'est-à-dire, des passages plus frayez, une matière plus dégagée, plus mobile, &c.

Enfin l'électricité, comme le feu, n'a jamais plus de force que pendant le froid, lorsque l'air est sec & fort dense, au contraire pendant les grandes chaleurs, ou lorsqu'il fait un temps humide; il arrive rarement que ces sortes d'expériences réussissent bien: l'humidité est plus à craindre pour les corps qu'on veut électriser par frottement, que pour ceux auxquels l'on veut seulement communiquer l'électricité, une corde mouillée transmet fort bien cette vertu, & l'eau même devient électrique; mais un tube de verre ne donne presque aucun signe d'électricité quand on le frotte avec un corps ou dans un air qui n'est pas bien sec, c'est en quoi j'aperçois encore une certaine analogie avec le feu, car l'embrasement, de même que l'électricité, ne naît pas dans des matières qui sont fort humides; mais s'il est excité d'ailleurs, la chaleur qui en est l'effet s'y communique aisément.

De toutes ces propriétés comparées je conclus donc comme une chose qui me paroît très-vrai-semblable, que le feu & l'électricité viennent du même principe, que la même matière, selon certaines circonstances & agitée d'une certaine façon, nous fait sentir de la chaleur, nous éclaire, & pousse les corps qui ne sont point électriques vers ceux qui le sont.

Mem. 1745.

Q

7^e propriété
commune, &c.

Cette supposition qui n'est combattue par aucun principe de Physique, a passé l'écueil des nouveautés; l'Académie qui n'en admet pas si elles ne sont probables au moins, l'a déjà vû paroître dans des Ecrits qu'elle a jugé dignes de l'impression : parmi les pièces qui concoururent pour le Prix de 1738, il y en a deux, dont l'une est d'une *Dame d'un haut rang*^a, & l'autre d'un *de nos premiers Poëtes*^b, où l'on trouve cette pensée exposée très-distinctement, & appuyée par plusieurs raisons plausibles.

* *Mém. Acad.
Roy. des Scienc.
1734 p. 520.*

En 1734 feu M. du Fay, dans son 6^e Mémoire sur l'Électricité*, s'exprimoit ainsi en parlant de la matière électrique : « Je crois que c'est un feu réel ou une matière très-propre à » le devenir qui sort des corps électriques, que cette matière » sortant d'un corps entouré d'une atmosphère trop dense, ou » à laquelle il manque peut-être des parties grasses ou sulphu- » reuses, elle ne produit qu'une lumière tranquille; que sortant » du verre dont l'atmosphère, quand il est rendu électrique, » est chargée de parties sulphureuses que l'on sent très-distinc- » tement à l'odorat, elle produit des étincelles qui frappent le » visage ou la main très-sensiblement, mais ne sont pas assez » embrasées pour qu'on en sente la chaleur, &c. »

Telle est donc l'opinion de ceux qui avoient le plus réfléchi sur la nature de la matière électrique, & qui avoient été le plus à portée de l'étudier, dans un temps où l'électricité n'avoit encore produit tout au plus que quelques étincelles piquantes, dans un temps où l'on avoit tenté cent fois, mais toujours inutilement, d'animer le feu électrique jusqu'au point d'enflammer les autres corps : à combien plus forte raison pouvons-nous maintenant embrasser le même sentiment, quand nous voyons des corps électrisés allumer réellement toutes les liqueurs & toutes les vapeurs inflammables, & les consumer comme elles ont coutume de l'être par le feu le plus commun !

^a M^{de} la Marquise du Châtelet à qui le public est redevable de plusieurs bons ouvrages de Physique.

^b M. de Voltaire.

On dira peut-être que la matière électrique, si elle est la même que celle du feu, devrait être brûlante, ou chaude au moins, au lieu que les étincelles qu'elle forme ne font sentir que des piqures, & que quand elle se présente sous la forme d'aigrettes lumineuses, elle ne fait sentir qu'un souffle léger dont le sentiment tient moins de la chaleur que du frais.

Mais ne sçait-on pas que les idées de *chaud* & de *frais* font relatives à nos sens, & que ce que nous appellons *frais*, n'est autre chose qu'une chaleur très-tempérée, & un peu moindre que celle de notre état ordinaire? ne sçait-on pas aussi que les matières les plus légères, les plus raréfiées, s'embrasent le plus aisément, c'est-à-dire, qu'elles s'enflamment par un degré de chaleur qui suffiroit à peine pour échauffer sensiblement un corps plus dense? ne souffre-t-on pas sans peine l'esprit de vin enflammé au bout de son doigt?

Cela suffit pour nous faire comprendre qu'il peut y avoir de véritables inflammations qui n'atteignent pas au degré de chaleur qui nous est naturelle & ordinaire; telle est apparemment celle de la matière électrique, lorsque la divergence de ses rayons lui fait prendre un certain degré de raréfaction: quant aux étincelles qui ne font que piquer, elles ont cela de commun avec celles qu'on voit souvent s'élever d'un tison embrasé quand on le souffle, ces petits éclats, quand ils arrivent jusqu'à la peau, n'y font sentir que des piqures, & personne cependant ne peut douter qu'elles ne soient aussi véritablement du feu que le charbon d'où elles s'élancent.

Si l'on est touché des autorités & des raisons que je viens de rapporter, & que l'on conclue avec moi que la matière de l'électricité est essentiellement la même que celle du feu & de la lumière, j'aurai satisfait à la première des questions que je me suis proposées; je passe donc à la seconde, & j'examine d'où vient cette matière lorsqu'elle se met en mouvement, car au moins jusqu'à une certaine distance du corps électrique dans les cas ordinaires, on ne peut guère supposer qu'elle agisse par une simple pression; il est plus vrai-semblable, & je crois être en état de prouver qu'elle a des mouvemens

progressifs, on peut le conclure des faits qui vont être rapportez.

On a toujours regardé comme indubitable que les écoulemens ou émanations électriques partoient du corps électrisé, & l'on a de bonnes raisons pour le croire, quand on voit les rayons lumineux qui en viennent, quand on observe qu'ils agitent la superficie des liqueurs & la flamme d'une bougie, quand ils emportent la sciûre de bois & les autres corps légers, & de petits volumes qu'on a semez auparavant sur la surface d'une barre de fer qu'on électrise*, on doit certainement se rendre à ces preuves; mais elles ne sont venues qu'en dernier lieu, & il étoit nécessaire qu'on les eût: celle qu'on tiroit des attouchemens qu'on sent au visage lorsqu'on en approche un tube nouvellement frotté, toute séduisante qu'elle est, ne paroît pas assez concluante; elle me détermine bien à croire qu'il y a une matière en mouvement, mais je pourrois douter encore (& je dirai les raisons qui me feroient douter) si cette matière fait son impression sur la peau en dehors, ou si elle en ébranle seulement le tissu en sortant par les pores.

Je conviens donc pour les raisons que je viens de rapporter, que la matière électrique s'élance réellement du dedans au dehors des corps électrisés, & que ces émanations ont un mouvement progressif & sensible jusqu'à une certaine distance; mais j'ai des raisons tout aussi fortes pour croire qu'une matière semblable se porte de toutes parts au corps électrisé, & qu'elle y vient non seulement de l'air environnant, mais aussi de tous les corps, même les plus denses & les plus compacts, qui se trouvent dans le voisinage: voici les preuves sur lesquelles j'appuie cette nouvelle prétention.

Lorsqu'une personne électrisée approche son doigt d'une autre qui ne l'est point, toutes deux sentent la même piquûre, & souvent il s'ensuit pour l'une & pour l'autre une sorte de

* Voyez le détail de ces expériences dans mon *Essai sur l'Électricité*, p. 75 & suiv.

douleur qui s'étend fort avant dans le bras, comme si cette double impression venoit de deux filets ou courans de matière élastique, mûs en sens contraires, à qui le choc a fait prendre des directions opposées à celles qu'ils avoient : ces deux courans de matière qui font ici la base de mon explication & le point essentiel de mon hypothèse, je n'ai fait que les soupçonner tant que j'ai électrisé avec des tubes, mais l'usage du globe m'ayant mis à portée d'électriser plus fortement & avec continuité, j'ai vû presque autant de fois que je l'ai voulu, que quand un corps électrisé s'approche d'un autre qui ne l'est pas, il émane en même temps de chacun d'eux un courant de matière qui se fait sentir de part & d'autre comme un souffle léger, tant que les deux corps sont à une certaine distance l'un de l'autre, & qui devient une aigrette lumineuse & permanente, quand le degré de proximité n'est point assez grand pour le faire éclater en étincelles. *Voyez la Fig. 4.*

Ayant fortement électrisé un globe de verre, pendant que je le frottois encore, on en approcha à quelques lignes de distance des corps solides de toute espèce *, & je fus agréablement surpris de voir sortir par différens endroits de ces corps, & sur-tout par les parties les plus saillantes, des jets de feu non interrompus, plus ou moins denses, presque toujours d'une couleur violette ou purpurine, & plus ou moins brillans, suivant la nature des matières; mais ce qu'on ne peut voir sans un grand étonnement, c'est l'abondance & la vivacité avec laquelle ce feu s'élance sans discontinuer des métaux & des corps vivans, le bruit ou l'espèce de sifflement qu'il fait en sortant du bout des doigts ou de leurs articulations, se fait entendre distinctement à plusieurs toises de distance, & l'on sent quelquefois une demangeaison douloureuse à l'endroit de la peau qui donne passage à ces petits torrens de feu ou de matière enflammée.

A ces faits qui paroissent assez décisifs, puisqu'ils nous

* Les métaux & les corps animez sont ceux d'où l'on voit sortir une plus grande quantité de cette matière enflammée, les corps gras, sulphureux, résineux, & généralement tous ceux qui sont électriques par frottement, n'en donnent que peu ou point.

mettent sous les yeux deux courans de matière électrique qui vont en sens contraires, on peut ajouter ce raisonnement qui me paroît avoir d'autant plus de force qu'il est encore soutenu par des expériences : nous jugeons des mouvemens d'un fluide invisible, par ceux qu'il imprime aux autres corps qu'il entraîne & qui lui obéissent, la direction du vent se connoît par celle de la girouette, & le bateau qui flotte librement m'indique le courant de l'eau; & sans sortir de notre matière, quand on voit la sciûre de bois ou le tabac rapé s'envoler & quitter rapidement la surface d'un corps électrisé, on convient sans difficulté que ce sont les émanations électriques qui emportent en sortant ces petits corps qui se trouvent à leur passage; mais tandis qu'on observe ces effets, si l'on voit en même temps d'autres corps légers se précipiter de toutes parts sur le corps électrique dont il s'agit, n'est-on pas forcé de reconnoître deux courans de matière dont les directions sont opposées, une matière électrique qui émane du corps électrisé comme d'une source commune, & en même temps une autre matière électrique qui se porte de toutes parts à ce même corps ? or c'est un fait très-constant que le même sujet électrisé attire & repousse en même temps, on en peut juger par ce qui suit.

Électrifiez par le moyen du globe une verge de fer mouillée d'esprit de vin, vous sentirez tout autour une pluie imperceptible, causée sans doute par de petites gouttes de la liqueur que la matière électrique emporte avec elle en sortant, comme nous voyons qu'elle chasse devant elle la poussière du bois, le tabac, le sable, &c. mais pendant tout le temps que dure cet effet, la même verge de fer n'en attire pas moins tous les corps légers qu'on lui présente par quelque endroit que ce soit.

Qu'on se rappelle ici une expérience indiquée par M. de Reaumur, & exécutée autrefois par M. du Fay, elle consiste à présenter un corps électrique à un petit tas de poussière élevé sur le bord d'une table; avec un peu d'attention l'on remarque fort bien qu'une partie de ces corpuscules amoncelés se porte vers le corps électrisé, tandis que l'autre s'en

écarter d'abord, ou si l'on veut voir plus commodément ces attractions & répulsions simultanées, on n'a qu'à suspendre avec deux fils une feuille de faux or, de trois ou quatre pouces en carré, & y présenter un tube nouvellement frotté, *Fig. 5.* fort souvent on pourra remarquer que la partie droite de cette feuille est attirée, tandis que la gauche est repoussée, ou que l'une & l'autre se plient vers le tube, le milieu obéissant à une impulsion contraire.

Il paroît donc certain que la matière de l'électricité, ce feu à qui nous en attribuons les effets, vient non seulement des corps électrisés, mais aussi de ceux qui les touchent ou qui les environnent de fort près, & que parmi les premiers, comme parmi les derniers, il y en a qui en fournissent plus les uns que les autres; cette conclusion à laquelle je me suis laissé conduire par des faits qui ne me paroissent point équivoques, sert de réponse à la seconde question, & m'apprend déjà la cause de plusieurs phénomènes.

Feu M. Gray (qu'on s'en souvienne) électrisoit toujours les tubes de verre avec la main nue, & il y réussissoit très-bien, ce talent n'est point rare, & il ne consiste pas, comme on l'a dit, à avoir la peau fort rude, mais seulement bien sèche & peu sujette à devenir humide par transpiration, la main appliquée immédiatement au verre, lui fait prendre plus de vertu que quand on interpose du papier ou quelque étoffe; depuis que je me suis mis au fait de ce principe, j'ai éprouvé cent fois que plus la garniture dont je me sers pour frotter, est épaisse, plus l'électricité est tardive, est foible, c'est qu'alors les émanations de la main sont arrêtées ou affoiblies par l'interposition d'un corps qui n'est pas capable d'y suppléer d'une manière complète; & quand j'ai fait porter le papier contre le globe par le moyen d'un ressort de bois, au lieu de l'y tenir appliqué avec la main, à peine ai-je pu faire naître une électricité un peu considérable*.

* Je n'ignore pas qu'en Allemagne & ailleurs on se sert assez communément d'un coussinet de cuir garni de crin pour frotter les globes, je m'en suis servi aussi avec plus de succès que du papier, apparemment parce que ces coussinets sont faits de matière animale; mais la main nue me réussit encore mieux.

J'aperçois encore dans ce principe la raison pour laquelle la main qui frotte le verre paroît lumineuse aux endroits du contact, & pourquoi, en passant le bout des doigts ou le revers de la main le long & fort près du tube nouvellement frotté, on fait naître un grand nombre d'étincelles brillantes qui éclatent avec bruit; car puisque la matière que le frottement fait sortir du tube & de la main est capable de s'enflammer, la transparence du verre la doit faire apercevoir aux endroits où elle est le plus en action.

Quand les doigts sont à une petite distance du corps électrisé, les émanations de part & d'autre se heurtent en sens contraires, s'animent davantage par le choc, & le feu déjà prêt à éclater, brise l'enveloppe qui le retient, & en pousse les fragmens contre l'air ou contre les corps qui se trouvent dans le voisinage; voilà, selon toute apparence, d'où viennent & le bruit qu'on entend & la piqure qu'on ressent à chaque étincelle.

Ces taches lumineuses qu'on aperçoit à la superficie des corps, du linge ou d'une étoffe, par exemple, & qui sont causées, comme je le suppose, par le conflit de la matière électrique qui en sort, & de celle qui vient du tube qu'on en approche, ce feu, dis-je, est beaucoup plus vif, plus fréquent & plus durable, si cette étoffe ou ce linge tient à un corps vivant, comme un habit ou une coëffure, parce que le corps animé qui abonde plus que tout autre en matière électrique, comme nous l'avons appris ci-dessus, en communique à tout ce qui le touche.

Ce que j'avance ici peut se prouver aisément par un fait qui a été souvent observé, & que je ne vois pas qu'on ait encore expliqué. Lorsqu'il fait un temps sec & froid, le poil de plusieurs animaux devient électrique au moindre frottement, & rend des étincelles qu'on aperçoit très-bien dans l'obscurité: plusieurs personnes en quittant leur linge ou en passant brusquement la main dessus avant qu'il soit refroidi, en font sortir de même du feu très-brillant, la matière qui s'enflamme ainsi vient sans doute du corps animé, car un
manchon,

manchon, ou une chemise qui vient du blanchissage, n'a pas le même effet*, & cette matière me paroît n'être autre chose que des parcelles du feu enveloppées de parties animales qui ont transpiré avec elles & que le froid a condensées; ce feu encore animé & presque en équilibre avec la force des liens qui le retiennent, éclate dès qu'un mouvement auxiliaire vient augmenter son activité; dans un temps doux, dans une chambre chaude ou dans un lit, ces effets arrivent rarement & sont toujours beaucoup plus foibles, parce que le feu qui s'exhale du corps vivant, se dissipe aussi-tôt de même que les vapeurs qui sont alors trop subtilisées, ou il est peut-être étouffé par une transpiration trop abondante, car les deux excès peuvent produire le même empêchement.

Par la troisième question je me suis proposé de sçavoir comment la matière électrique se met en action: pour saisir mon objet avec plus de précision, je dois remonter à l'origine, & examiner l'électricité qui naît par frottement; car celle qui a été communiquée, semblable à l'embrasement qui vient d'une étincelle, doit être considérée comme un effet plutôt que comme une cause.

J'ai déjà remarqué ci-dessus d'après les Sçavans qui ont porté leurs recherches sur la nature du feu, que les corps les plus élastiques, toutes choses égales d'ailleurs, sont aussi les plus prompts à s'échauffer par le choc réitéré, ou, ce qui est presque la même chose, par le frottement; je puis encore ajouter que la lumière reçoit plutôt dans ces mêmes corps qu'ailleurs le mouvement qui lui est propre: deux morceaux de verre, de crystal de roche, d'agate ou de cailloux blancs, deviennent intérieurement lumineux dès qu'on les heurte l'un contre l'autre dans l'obscurité.

De ces observations & de beaucoup d'autres pareilles que je m'abstiens de rapporter, on conclut avec beaucoup de vrai-

* Je dis le même effet, c'est-à-dire, des étincelles très-fortes, pétillantes, & faisant quelquefois l'aigrette; car je sçais bien, pour l'avoir éprouvé, qu'on fait sortir du feu du linge blanc de lessive, & d'une infinité d'autres corps un peu séchez au feu; mais ce n'est point de ces effets communs dont il s'agit ici.

semblance que les parties du feu élémentaire sont comme de petits ressorts tendus que le moindre mouvement met en état d'agir, qui communiquent leur action aux molécules des corps qui les renferment, & qui leur opposent une cohérence plus ou moins grande; que profitant enfin de l'expansion de ces molécules pour s'étendre elles-mêmes, ces particules de feu deviennent de plus en plus libres, à mesure que leur activité augmente, soit par la force extérieure qui continue de les animer, soit par leur union aux parties de leur espèce qui se dilatent comme elles & par la même cause.

Le premier effet qui résulte de cette expansion, c'est que le feu s'exhale du corps qui s'échauffe, & qu'il fait sentir de la chaleur aux environs, ou par sa propre action, ou par celle du même élément qui se trouve par-tout & qu'il anime.

Un autre effet qui accompagne celui-ci, c'est que le feu qui s'exhale, emporte presque toujours avec lui des parties subtiles des corps d'où il sort, & cette union lui fait prendre des qualités qui varient selon la nature des matières qui l'accompagnent; il est odorant avec celles-ci, insipide avec celles-là, salulaire avec les unes, nuisible avec les autres; mais ce qui ne lui manque jamais en pareil cas, c'est d'être plus grossier, plus capable d'impulsion & de résistance qu'il ne feroit, s'il étoit réduit à ses parties propres, s'il étoit dégagé de toute matière étrangère: des observations sans nombre justifieroient cette proposition s'il en étoit besoin.

La matière électrique étant au fonds la même que celle du feu, quand j'observe qu'elle s'anime plus promptement, avec plus de vigueur & de durée dans les corps à ressort que dans les autres; lorsque je vois que ces corps cessent d'être électriques quand on les touche à pleines mains, ou qu'on les pose sur de grandes masses peu disposées à le devenir, comme si ces attouchemens arrêtoient ou dissipoient un certain mouvement imprimé à leurs parties; lorsque je sens auprès des corps électrisés une odeur de phosphore, & que je vois le feu qui en sort affecter différentes couleurs, ne m'est-il pas permis de penser que la matière électrique reçoit d'abord son

mouvement à peu près de la même façon que le feu est censé recevoir le sien ? ne puis-je pas croire que son action est celle d'un fluide élastique que le frottement excite, que son expansion aidée par la réaction des parties frottées, porte du dedans au dehors (à peu près comme on voit un noyau s'élancer quand on le presse entre les doigts) & que son union avec une matière étrangère met en état d'avoir prise sur les corps qui se trouvent en son chemin ? c'est au moins une conjecture qui me paroît probable.

La vrai-semblance augmente encore quand on compare cette espèce d'évaporation, cette émanation de la matière électrique avec celle du feu qui s'exhale d'un corps; celle ci, comme on sçait, s'étend de toutes parts, de façon que le corps embrasé devient comme le centre de la chaleur qui se fait sentir aux environs, le corps électrique devient aussi le centre de la sphère d'activité, & ce qui en sort forme autour de lui des rayons qui sont prolongez sans doute de ces aigrettes lumineuses dont j'ai parlé ci-dessus, & qui seroient visibles dans toute leur étendue, comme ils le sont assez souvent à leur origine, s'ils avoient toujours & par-tout la même densité & le même degré de mouvement.

Je crois être en état de prouver que cette prolongation de rayons n'est pas seulement une hypothèse vrai-semblable, mais un fait bien réel, que la matière électrique, soit qu'elle demeure invisible, soit qu'elle devienne lumineuse, prend toujours la forme d'aigrettes en sortant du corps électrisé, & que les pores par lesquels elle s'élance du dedans au dehors, ne sont pas fort près les uns des autres, articles très-importans au système que j'ai à établir, & qui peuvent se conclurre assez naturellement des observations que je vais rapporter.

Quand les aigrettes lumineuses ont peine à paroître, soit parce que le temps ne convient pas aux expériences, soit par quelque autre circonstance défavorable, on ne manque pas de les exciter en approchant la main ou le visage à quelque distance de l'endroit où elles doivent se faire voir, & toutes les fois qu'elles paroissent on est sûr de les augmenter

considérablement par ce moyen , les rayons continuent de s'enflammer, & s'allongent en s'avancant vers le doigt qu'on y présente, à-peu-près comme la fumée d'une chandelle nouvellement éteinte se rallume en touchant une autre flamme. Peut-on raisonnablement douter que ce qui devient lumineux alors entre le doigt & l'aigrette à laquelle il se présente, ne soit la même matière à qui il manquoit seulement d'éclater en lumière? & si elle ne se rallumoit pas à une plus grande distance, seroit-ce une raison pour chercher une autre cause aux effets que je lui attribue? J'aimerois autant dire que la chaleur que l'on ressent autour d'une matière embrasée ne vient pas du feu qui s'en exhale, parce que ce feu est invisible: ne sçait-on pas que la flamme d'une lampe soufflée avec un chalumeau brûle encore plus de six pouces au delà de l'endroit où l'on cesse de l'apercevoir?

Au reste n'est-il question que de ranimer plus loin le feu de ces rayons électriques, pour prouver qu'ils sont prolongés des aigrettes lumineuses, opposons-leur à différentes distances de leur origine des rayons d'une matière semblable dont le choc les enflamme; présentons-y des corps animez ou des métaux (nous avons vu précédemment qu'il en sort plus de matière électrique que de tout autre corps, lorsqu'ils sont dans le voisinage d'un corps électrisé) présentons-les par l'endroit d'où ces rayons sortent le plus abondamment, le bout du doigt, par exemple, une lame de fer ou d'acier par sa pointe; voici ce que cette épreuve répétée cent fois m'a fait voir, de même qu'à plusieurs personnes de cette Compagnie qui ont bien voulu me prêter la main & m'aider de leurs lumières: assez souvent le bout du doigt ou de la lame de fer devient lumineux à un pied ou deux de distance de l'aigrette qui sort du corps électrisé, il est assez ordinaire aussi qu'il cesse de l'être quand on le change de place, quoiqu'on garde le même éloignement.

Que peut-on dire de plus vrai-semblable pour expliquer ce double fait, sinon que le bout du doigt ou de la lame de métal devient lumineux quand la matière électrique qui en

émane, rencontre en sortant celle qui vient du corps électrisé, & qu'il cesse de l'être lorsque par son déplacement le conflit des deux matières n'a plus lieu ; mais si l'on admet cette explication qui est assez naturelle, c'est reconnoître que les rayons de l'aigrette lumineuse sont prolongez, comme je l'ai supposé d'abord.

Une personne de la première distinction & vêtue d'une étoffe où il y avoit beaucoup d'or & d'argent, s'étant approchée à deux pieds de distance environ d'une barre de fer électrisée d'où il sortoit une belle aigrette de rayons lumineux, je vis le devant de sa robe tout parsemé de taches de feu (un corps animé couvert d'une étoffe tissue en partie de métal, étoit plus propre qu'aucun autre à produire cet effet, selon ce qui a été rapporté ci-dessus*) la personne s'approcha davantage & à plusieurs fois du corps électrisé, les taches de feu se rapprochèrent aussi de plus en plus les unes des autres, de sorte que l'on ne pouvoit pas douter qu'elles ne fussent les extrémités de ces rayons divergens que je suppose être prolongez de l'aigrette lumineuse.

J'ai déjà dit que la liqueur qui s'écoule d'un vaisseau électrisé, sort avec plus de vitesse & se dirige comme les émanations électriques qui accélèrent son mouvement ; je puis ajouter ici que le jet accéléré, presque toujours lumineux à son origine, se divise en plusieurs petits rameaux qui vont en s'écartant les uns des autres, & qui marquent visiblement la divergence & la prolongation des rayons électriques qui les dirigent. *Voyez la Fig. 3.*

Que l'on place sur une barre de fer, ou sur la main d'un homme qu'on électrise, un petit tas de cette poudre de bois qu'on met sur l'écriture, de son de farine, de tabac rapé, &c. dans un instant on voit toute la poussière s'envoler, & dessiner

* C'est un fait très-constant que la matière électrique sort plus abondamment & avec plus de force des corps vivans & des métaux, que de tous les autres, soit qu'on les électrise ou qu'on les tienne dans le voisinage d'un corps électrisé. Cette expérience ne réussit point également bien avec toutes sortes d'étoffes d'or ou d'argent, celles dont le tissu est uniforme & dans lesquelles on a employé le métal trait, valent mieux que les autres ; les moires doivent être choisies par préférence.

par son mouvement une gerbe très-épanouie*, comme il est représenté par la Fig. 6.

Enfin électrisez fortement une barre de fer, de façon qu'il paroisse au bout une ou plusieurs aigrettes lumineuses; présentez le visage ou le revers de la main à cinq ou six pouces de distance vis-à-vis de cette aigrette enflammée, vous sentirez un petit souffle qui augmentera ou qui s'affoiblira selon que cette aigrette lumineuse deviendra plus ou moins forte, ou que vous en approcherez à une plus ou moins grande distance; quelquefois ce petit vent se fait sentir sans que l'aigrette paroisse, mais il devient toujours plus fort qu'il n'étoit dès qu'il vient à briller, ce qui prouve assez clairement que cette lumière qu'on aperçoit, vient seulement d'une plus grande activité dans la même matière.

Il paroît donc indubitable que la matière invisible dont on aperçoit les effets à plusieurs pieds de distance d'une barre de fer électrisée, est la même qui fait ce bouquet de lumière qu'on voit à l'extrémité de cette barre, & dont les rayons gardent par-tout la divergence qu'on voit commencer à leur origine; mais comme ce même fer est électrique dans toute son étendue, quoique souvent il ne soit lumineux qu'à son extrémité, doit-on penser que la matière qui en sort par quelque endroit que ce soit, affecte toujours la forme d'aigrette qu'elle a quand elle devient luisante? je l'ai présumé d'abord, & l'expérience a paru justifier ma conjecture, car après celle des petits monceaux de poussière que j'ai rapportée ci-dessus, je parfemai de gouttes d'eau la même barre de fer, & tandis que l'on continuoît de l'électriser dans un lieu obscur, je passai le revers de la main selon la longueur de la verge de métal, à quelques pouces de distance de sa surface, & j'en vis sortir de chacune des gouttes d'eau des aigrettes lumineuses, fort semblables à celles qui s'élancent d'elles-

* Pour exécuter plus commodément cette expérience, il faut que quelqu'un tienne avec la main le bout de la barre de fer pendant qu'on commence à frotter le globe, afin que lorsqu'on cessera de la toucher elle devienne tout-à-coup fort électrique, & qu'on voie la poussière partir tout-à-la fois.

mêmes & sans être excitées, à l'extrémité de cette même verge. Voyez la Fig. 7.

Puisque la matière électrique qui ne se fait point voir communément le long d'une barre de fer, s'enflamme comme à l'extrémité & sous la même forme, quand on aide cette inflammation par quelque circonstance, doit-on croire que d'être visible ou de ne l'être pas, change quelque chose à la direction de ces rayons? n'est-il pas plus naturel de penser que cette matière, de quelque endroit qu'elle s'élance, se divise toujours en plusieurs rayons qui s'écartent les uns des autres, soit qu'ils demeurent invisibles, soit qu'ils deviennent lumineux?

Mais ces bouquets ou ces aigrettes de matière électrique ne sortent point, comme on pourroit le croire, par tous les pores du corps électrisé, il semble au contraire que les endroits de la surface par où se font ces éruptions, sont en moindre nombre que ceux d'où il ne sort rien, & voici ce qui me le fait penser.

Ayant couvert toute ma barre de fer de sciûre de bois non tamisée, & l'ayant électrisée ensuite, une grande partie de cette poussière, & sur-tout la plus grossière, fut enlevée d'abord; mais la plus fine demeura constamment, quoique je continuasse d'électriser, & elle ne fut emportée que quand je l'eus rassemblée en un petit monceau, encore en resta-t-il toujours: il n'est pas possible que ces particules qui restèrent, ne couvrirent une grande partie des pores du fer; si elles n'ont point été enlevées comme les autres, c'est apparemment qu'il ne sortoit pas de matière électrique par ces pores qu'elles couvroient: j'ai vu le même effet en jetant différentes poussières sur un tube de verre nouvellement frotté; & j'en ai tiré la même conséquence. Si la matière électrique prenoit son effort en même temps par tous les pores du corps électrisé, pourquoi lorsqu'on la rend lumineuse en approchant la main ou une pièce de monnoie, ne verroit-on jamais paroître que des aigrettes fort distantes les unes des autres? par quelle raison toute la surface à laquelle répond la main

ou l'écu, ne paroîtroit-elle pas brillante de rayons lumineux pareils les uns aux autres ?

Non seulement je pense qu'il y a un grand nombre de pores par lesquels la matière électrique ne sort point, mais j'ai des raisons pour croire encore que par ces mêmes pores il entre une matière qui vient ou de l'atmosphère, ou des corps solides & autres qui sont aux environs du corps électrisé.

Quand je répands de la poussière sur une barre de fer poli, ou sur un tube de verre non électrisé, ou cette poussière tombe d'elle-même & par son propre poids, ou elle est emportée par le souffle le plus léger ; il n'en est pas de même de celle qui reste à la surface d'un corps nouvellement électrisé, elle y demeure comme attachée, & ce n'est qu'en faisant changer de place à ces particules de matière qu'on les met en état d'être enlevées : au lieu de poussière si l'on se sert pour cette épreuve de petites plumes, de fragmens de papier ou de petites feuilles de métal, fort souvent on voit ces petits corps s'élever par un bout & demeurer attachez par l'autre ; mais ce qui fait un spectacle assez plaisant, c'est de semer sur la barre de fer ou sur le tube électrisé, de petits bouts de fil très-menus, longs d'un pouce ou environ, rien ne ressemble mieux à ces chenilles qu'on nomme *arpen teuses*, dont le corps s'élève & se replie plusieurs fois sur la branche où elles se tiennent, ou qui se dressent perpendiculairement par un bout, tandis que l'autre reste appliqué au bois. (*Fig. 8*).

Tous ces effets m'ont fait conclurre que de tous les pores ouverts à la surface d'un corps actuellement électrique, les uns donnent passage à une matière qui sort, & les autres à une matière qui se porte du dehors au dedans ; que la première emporte tout ce qui se trouve devant elle, que la dernière par un effet semblable, mais dans une direction opposée, retient à la surface du corps solide où elle tend, tous les corpuscules sur lesquels elle s'applique ; & enfin que s'il se trouve un corps léger assez étendu pour donner prise à l'une & à l'autre, il leur obéit à toutes deux en demeurant attaché par un bout & s'élevant par l'autre, ou bien il cède entièrement à la plus forte.

Ajoutons

Ajoutons encore à ces expériences un raisonnement qui me paroît assez plausible, & qui suit de plusieurs faits rapportez ci-dessus : on a beau continuer d'électriser le même corps, on ne voit jamais qu'il s'épuise de cette matière qu'il lance de toutes parts, au bout d'une heure son électricité est à peu près telle, qu'elle s'est montrée après les deux ou trois premières minutes, si les circonstances ne changent point d'ailleurs ; il y a donc toute apparence que la matière qui rentre, & dont nous venons de prouver l'existence, remplace dans tous les instans celle qui passe du dedans au dehors : or s'il est vrai, comme il paroît, que celle-ci ne sorte que par des pores assez distans les uns des autres, il faut que les pores de rentrée soient plus nombreux que les passages par lesquels se font les jets en forme d'aigrettes, sans quoi le remplacement ne paroît pas devoir égaler la perte qui se fait par les éruptions violentes & précipitées : je crois donc me faire une idée assez juste de ces deux matières électriques, en considérant l'une comme une effluence dont les rayons très-divergens entr'eux s'élancent avec une grande rapidité, & l'autre comme un fluide qui tend de toutes parts au corps électrisé, & dont les filets beaucoup plus serrez entr'eux coulent avec une vitesse d'autant moins grande.

Je viens maintenant à ma dernière question, j'essaie d'expliquer mécaniquement comment s'opèrent les principaux phénomènes de l'électricité ; je dis les principaux, parce que dans les questions précédentes j'ai rendu raison de plusieurs faits qui ont pour causes d'autres faits du même genre, très-connus & bien constatez : ceux dont il s'agit maintenant peuvent se réduire à deux chefs, sçavoir, 1° à ces mouvemens alternatifs auxquels on a donné les noms d'*attraction* & de *répulsion* ; 2° à ces autres phénomènes qui sont accompagnez de lumière ou d'inflammation.

Pour mieux faire entendre ce que je pense sur le mécanisme de ces effets, il est à propos que je rappelle sommairement les principes que j'ai établis ci-dessus par voie d'expériences ; car si je laisse agir mon imagination pour deviner ce

que je ne vois pas, je suis bien aise que l'on n'oublie pas que c'est toujours en raisonnant d'après ce que j'ai vû : on se souviendra donc,

1.° Que l'électricité est l'action d'une matière fluide qui est en mouvement autour du corps électrisé.

2.° Que cette matière n'est point l'air grossier que nous respirons, & encore moins ce même air uni aux exhalaisons & aux vapeurs dont il est communément chargé, mais un fluide plus subtil qui peut pénétrer à travers des corps durs, un fluide assez solide cependant pour avoir prise sur eux & pour exercer des impulsions.

3.° Que ce fluide subtil est vrai-semblablement le même que la matière du feu & de la lumière, non pas purgée de toute substance étrangère, mais unie probablement aux parties les plus fines des corps mixtes d'où elle sort, & dans lesquels elle reçoit son mouvement.

4.° Que ce fluide vient non seulement du corps électrisé, mais aussi de tous ceux qui sont autour de lui jusqu'à une certaine distance.

5.° Que la matière électrique sort du corps électrisé en forme d'aigrettes, & seulement par les pores les plus ouverts & assez distans les uns des autres.

6.° Que cette matière qui s'élance ainsi du corps électrique, se meut plus facilement dans les corps les plus compactes que dans l'air même; ce qui fait que par-tout où elle rencontre ces corps elle s'y jette précipitamment, & les rend électriques par communication.

7.° Je suppose * avec le plus grand nombre des Physiciens, & d'après les expériences mêmes que j'ai rapportées, que la matière du feu est un fluide universellement répandu dans

* *Nota.* Que cette supposition n'intéresse pas le fonds de mon système : que la matière électrique soit ou ne soit pas la même que celle du feu & de la lumière, il faut toujours qu'on m'accorde tout ce que j'en dis dans les six premiers articles, d'après l'expérience même; si je prends ce parti, c'est par les raisons d'analogie dont j'ai fait mention, & parce que je crois qu'on ne doit pas imaginer de nouveaux êtres dans la Nature, quand ceux qu'on y connoît suffisent pour nous rendre raison des phénomènes qui se présentent à expliquer.

l'intérieur des corps comme au dehors, & qui tendant toujours à se mettre en équilibre avec lui-même, se presse de remplir les espaces qui deviennent vuides des parties de son espèce.

Ces principes étant admis, voici premièrement comme j'entends que s'exécutent les phénomènes de l'attraction & de la répulsion, avec tout ce qui peut y avoir rapport.

Soit *ABCD* (*Fig. 9.*) une portion annulaire d'un tube de verre électrisé : la matière électrique qui se trouve dans son épaisseur*, étant pressée par le frottement & agitée par sa propre réaction, & par celle du verre qui la renferme, prend son effort par différens endroits de la surface extérieure; elle s'étend au dehors par un mouvement progressif jusqu'à ce qu'elle ait perdu toute la vitesse : la résistance de l'air qu'elle a peine à pénétrer, fait qu'en sortant des pores du verre elle s'éparpille, pour ainsi dire, & ses rayons divergens qui forment plusieurs aigrettes, remplissent un cercle qui a plus ou moins d'étendue, selon le degré d'activité du corps électrique & du fluide qu'il met en mouvement.

Cette matière qui sort ainsi du corps électrique, y laisse des vuides qui se remplissent aussi-tôt par un fluide de la même espèce dont il est environné, à peu près comme un vase percé & plongé dans la rivière se remplit de l'eau qui l'environne, si l'on enlève celle qu'il contient avec une pompe ou autrement.

Voilà donc la matière électrique qui se meut en deux sens opposés, & qui forme, pour ainsi dire, deux courans, dont l'un vient du tube par des lignes divergentes, tandis que l'autre y va par des directions convergentes : appellons le premier de ces deux courans, *la matière effluente*, & nommons le dernier *la matière affluente*.

S'il se rencontre donc un corps léger & libre dans le cercle

* Le corps qu'on électrise doit avoir une certaine épaisseur, une lame de fer, un tube de verre trop mince, devient peu électrique & ne garde pas long-temps cet état; une plus grande épaisseur offre des canaux plus longs à la matière électrique, & lui donne lieu d'acquiescer apparemment une plus grande vitesse.

140 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
d'activité dont tout l'espace est rempli par la matière tant
affluente qu'effluente; l'un & l'autre mouvement étant pro-
gressif, & les parties qu'il anime n'étant point assez subtiles
pour passer librement & sans heurter le corps flottant, celui-
ci obéit nécessairement au plus fort, il va au tube, ou il s'en
écarte; c'est ainsi qu'une petite feuille de métal ou un duvet
de plume placé en *E* entre deux aigrettes de matière effluente,
paroît aussi-tôt attiré vers *A*, parce qu'en effet la matière
affluente l'y conduit précipitamment.

On ne manquera pas de m'arrêter ici, en me disant qu'on
ne choisit pas l'endroit où l'on met flotter la feuille de métal
ou le duvet; que par l'inspection seule de la figure on voit
que le petit corps doit se rencontrer plus souvent dans la
matière effluente que dans l'autre, & que cependant on ne le
voit jamais commencer par s'écarter du tube électrisé.

Jamais, c'est trop dire, j'en atteste les personnes attentives
qui se sont exercées à ces sortes d'expériences, elles auront
sans doute observé bien des fois, qu'en présentant le tube à
un ruban, à un fil suspendu, en un mot, à un corps d'une
grande étendue, elles opéroient une répulsion au lieu d'une
attraction qu'elles attendoient, ou qu'une partie du ruban, par
exemple, étoit attirée, tandis que l'autre étoit fortement re-
poussée; assurément il n'a dû échapper à personne d'observer
qu'une feuille de métal un peu large, sur-tout si elle se pré-
sente de face, n'arrive presque jamais jusqu'au verre s'il est
fortement électrisé.

Mais il faut convenir que si le corps flottant est d'un très-
petit volume; ou qu'il puisse se présenter par le tranchant
comme une feuille de métal, ou bien enfin que les parties qui
le composent, laissent des intervalles assez grands entr'elles,
comme le duvet de plume, la graine de pissenlit, le coton;
&c. il faut, dis-je, convenir qu'avec ces conditions, son pre-
mier mouvement se fait presque toujours vers le tube électrisé.

Pour rendre raison de ceci, j'observerai que les rayons de
la lumière effluente étant beaucoup plus rares que ceux de la
matière affluente, ceux-ci remplissent dans le cercle d'activité

tous les vuides que les autres laissent entr'eux, & ces vuides sont toujours assez considérables, car auprès du corps électrique les aigrettes sont à quelque distance l'une de l'autre, & plus loin la divergence de leurs rayons produit des intervalles équivalens, de sorte que la matière affluente a toujours plus de prise sur le corps flottant qui n'a qu'un très-petit volume; si ce petit corps, par exemple, a une étendue égale à *FG*, il n'y a, comme on voit, que deux rayons qui s'opposent à son mouvement vers *B*, tandis qu'il y est poussé par tout ce qu'il y a de matière affluente entre ces deux points, ce qui feroit une puissance incomparablement plus grande; si ces rayons convergens avoient autant de vitesse que ceux qui viennent divergens du point *B*.

M'arrêterai-je à prouver que les rayons effluens sont beaucoup plus rares que les autres? quand on jette seulement les yeux sur les émanations lumineuses qui sortent d'un corps électrisé, n'aperçoit-on pas déjà sensiblement la divergence à deux ou trois lignes de distance de leur origine? ne sait-on pas au contraire, & par les phénomènes de la lumière & par ceux de la chaleur, que les plus petits espaces sont pleins de cet élément qui en est le principe?

Je reviens donc à mon sujet, & je dis que la feuille de métal ou le duvet, en quelque endroit qu'il se trouve du cercle d'activité, doit être porté d'abord vers le tube électrique, par la matière affluente toujours supérieure en force à son antagoniste, tant qu'elle agit sur un petit volume; ou sur un corps dont la figure puisse le faire échapper en partie à l'impulsion contraire des rayons divergens.

Cependant, dira-t-on, dès que le corps flottant a touché le tube, ou qu'il s'en est approché de fort près, on le voit toujours s'en écarter immédiatement après; la matière affluente s'en empare à son tour & le tient éloigné; a-t-il donc augmenté de volume?

Oui sans doute, il est devenu électrique en touchant le corps électrisé, ou en s'en approchant de fort près. (on sait

que cela doit être *) & dans cet état il a une atmosphère de matière effluente, il est tout hérissé d'aigrettes, & on doit le considérer en petit comme la partie *ABCD* du tube est en grand, en un mot, tel qu'il est présenté par la lettre *H*; ainsi tant que dure son électricité il doit demeurer suspendu ou éloigné à telle distance où la matière effluente avec des rayons plus rares & une plus grande vitesse fait équilibre à la matière affluente plus dense, mais animée par un moindre mouvement.

Il ne faut pas croire que la matière qui sort d'un corps électrique, vienne continuellement des mêmes endroits, ni que toutes ces émanations soient également fortes par-tout; ce cercle d'activité dont je parle, n'est sans doute rien moins que régulier & constant, la matière forcée se fait jour par où elle peut, & selon que le frottement ou d'autres circonstances favorisent plus ou moins son activité: de là viennent ces mouvemens qu'on voit faire à une feuille de métal qu'on tient flottante au dessus du tube électrisé, dans l'air le plus tranquille, de là vient aussi que la feuille ou la plume qui s'attache & se colle, pour ainsi dire, au verre, un instant après s'en détache & s'élance avec précipitation.

Cette espèce de chatouillement même qu'on sent au visage lorsqu'on en approche le tube électrique à quelqu'un qui est attentif, ne présente pas l'idée d'un mouvement régulier & uniforme; celle que tout le monde s'en fait, en comparant cette légère impression à la rencontre de quelque toile d'araignée qui viendrait s'appliquer sur la peau, est assez juste, & quadre on ne peut pas mieux avec les rayons rares & divergens d'une matière lancée.

Mais pourquoi le corps flottant revient-il au tube électrisé, quand une fois il a touché quelque autre corps qui ne l'est point?

* Et cela est en effet, on peut s'en assurer par une expérience très-simple; tandis que cette feuille se tient en l'air au dessus du tube qu'elle a touché, si l'on en approche un corps non électrisé, elle ne manque pas de se précipiter dessus, ce qui prouve incontestablement son électricité acquise.

M. du Fay nous en a dit la raison il y a long-temps, c'est que par cet attouchement ce petit corps cesse d'être électrique ; il a donc perdu cette atmosphère de matière effluente qui augmentoit son volume quoique invisiblement, & qui lui faisoit éprouver une résistance prédominante de la part de celle du tube.

Que ce corps flottant perde son électricité par l'attouchement d'un autre corps, c'est une chose toute simple & tout-à-fait conforme au principe dont j'ai parlé précédemment, les écoulemens électriques entrent plus aisément & plus vite dans un corps solide, dans un corps dense, que dans l'air même qui les environne.

Cette espèce d'affectation est tellement marquée, que si l'on présente le doigt ou une pièce de métal aux aigrettes lumineuses qui sortent par l'extrémité d'une barre de fer fortement électrisée, on voit aussi-tôt les rayons s'allonger, leur divergence diminuer jusqu'au parallélisme, (*Fig. 10.*) & leur lumière devenir plus vive, & se convertir en un ou plusieurs petits traits d'un feu très-actif : par conséquent lorsque je présente le bout de mon doigt au corps flottant électrisé, la matière effluente coule de ce côté-là avec plus de vitesse & de liberté, elle devient plus dense, puisque la divergence de ses rayons diminue ; par ces deux raisons la matière affluente augmente de vitesse à la partie opposée, de là vient cette précipitation avec laquelle le corps se joint à mon doigt comme s'il en étoit attiré.

L'instant d'après il s'en sépare comme s'il en étoit repoussé, & il l'est en effet, parce que son électricité ne se perdant que par communication il en garde encore un peu, & mon doigt en prend assez pour faire à son égard, quoique plus faiblement & pour peu de temps, ce que faisoit précédemment le tube électrique.

Pour m'assurer de la justesse de cette explication, j'écarte le tube de la petite feuille de métal que j'ai touchée, & je la fais avec mon doigt qu'elle vient de quitter, alors j'observe très-constamment qu'elle s'en écarte pendant quelques instans que dure leur électricité à l'un & à l'autre.

Si l'on ne prend pas soin d'écarter le tube électrique, la petite feuille que l'on a touchée rejailit de dessus le doigt d'une manière plus marquée, par deux raisons, 1^o parce qu'ayant perdu presque toute son électricité, elle est dans le cas d'être attirée par le tube; 2^o parce qu'en présence de ce tube électrisé, la matière affluente qui vient du doigt est bien plus forte, & pousse la feuille bien davantage que celle qui vient simplement de l'air de l'atmosphère: car si la matière effluente d'un corps électrisé se jette précipitamment dans les corps animez, dans les métaux & généralement dans les corps solides, parce qu'elle s'y meut avec plus de liberté, comme l'expérience nous l'a fait connoître, par la même raison la matière affluente qui vient de ces mêmes corps lorsqu'ils se trouvent dans le voisinage d'un tube électrisé, coule avec plus de vitesse & plus abondamment des uns que des autres, comme nous l'avons observé au commencement de ce Mémoire.

C'est donc pour cela que si je présente avec ma main une plume, un fil, du coton, ou toute autre chose semblable, au corps électrisé, ces corps légers partent avec bien plus de vitesse que si je les tenois flottans en l'air.

Quoique j'aie établi pour principe que la matière électrique se meut avec plus de facilité dans les corps solides que partout ailleurs, cette loi générale n'est pourtant pas sans exception, il y en a d'où elle sort difficilement & en petite quantité, & où elle entre de même, mais qui l'auroit pû prévoir? ce sont justement les corps les plus inflammables qui se trouvent dans le cas: qu'on présente toutes ces matières (mais que l'on prenne bien garde de les frotter ni de les chauffer auparavant) qu'on les présente, dis-je, aux aigrettes lumineuses d'une barre de fer électrisée, & l'on verra les rayons de ces aigrettes devenir plus divergens qu'ils ne sont naturellement, ils ne feront que glisser contre, & assez souvent ils s'éteindront.

Qu'on approche ces mêmes corps du globe de verre pendant qu'on le frotte, on n'en verra pas sortir, comme du doigt, comme d'une pièce d'argent, ces jets de feu dont j'ai parlé d'abord;

d'abord; faites flotter en l'air une petite feuille de métal électrisée avec un tube de verre, au lieu du doigt présentez-lui un bâton de cire d'Espagne ou du soufre, le plus souvent & presque toujours il y aura répulsion *, la petite feuille ne leur communiquera pas, comme au doigt, son électricité, les rayons effluens entretiendront une distance entr'elle & le corps dans lequel ils ne peuvent pénétrer; mais veut-on faire cesser cet effet, veut-on faciliter leur union? il n'y a qu'à frotter le soufre ou la cire d'Espagne, ouvrir ses pores, mettre ses parties en action: voilà tout le mystère.

Mais si je frotte la cire d'Espagne, ne la rendrai-je pas électrique? & si elle le devient, n'est-elle pas dans le cas d'un tube de verre qui repousse constamment la feuille de métal électrisée?

Il semble que cela doive être, & parce que cela n'est pas ordinairement, feu M. du Fay n'a pas cru pouvoir expliquer autrement cette espèce de bizarrerie, qu'en admettant deux sortes d'électricités, l'une qu'il a nommé *vitrée*, comme appartenante au verre principalement, & l'autre qu'il a appelé *résineuse*, comme étant propre aux gommes, aux résines & à quelques autres matières; mais à présent que nous sommes mieux instruits sur les faits qu'on ne l'étoit alors, il me semble qu'on peut expliquer ce phénomène à moins de frais, en considérant seulement que l'électricité du verre est toujours beaucoup plus forte que celle des gommes, ce qui fait que les rayons effluens d'une feuille de métal électrisée par le tube, pénétrèrent facilement la cire d'Espagne nouvellement frottée, & que les foibles écoulemens de celle-ci qui s'opposent à ce petit corps flottant, ne suffisent pas pour résister à la matière affluente qui la pousse par la partie opposée: il n'en seroit pas de même si la petite feuille avoit été électrisée par la cire d'Espagne ou par le soufre, ses rayons effluens seroient trop

* Cette expérience est délicate, elle réussit bien mieux & plus sûrement l'hiver que l'été, dans un lieu frais & où il y a peu de monde: il faut aussi que le bâton de soufre ou de cire d'Espagne, soit un peu long & d'une bonne grosseur, afin que la chaleur de la main ne l'échauffe pas, au moins vers l'endroit que l'on présente à la petite feuille flottante.

foibles pour se faire jour, & la matière affluente qui doit la pousser n'en auroit pas la force; car la vitesse de celle-ci se règle toujours par proportion sur celle de l'autre qu'elle remplace.

De ce que les matières résineuses, le soufre & la soie, &c. doivent être exceptez des corps solides & compacts qui transmettent mieux l'électricité que certains milieux fluides & très-rares, de cette exception, dis-je, il suit une autre règle sur la découverte de laquelle l'expérience a prévenu le raisonnement: on sçait depuis long temps que pour conserver à un corps l'électricité qu'on lui communique, pour empêcher qu'elle ne se dissipe à mesure qu'il la reçoit, il faut qu'il soit soutenu par un gâteau de poix, de soufre, de gomme lacque, ou suspendu avec des cordons de soie, de crin, &c. on en aperçoit tout d'un coup la raison dès qu'on sçait que toutes ces matières ne transmettent que peu ou point ce fluide subtil, tant affluent qu'effluent, qui fait l'électricité; d'où il arrive que le corps électrisé qu'elles soutiennent, est comme isolé, & qu'il conserve plus long-temps son état.

L'expérience d'Hauksbée, qui a conservé depuis quarante ans plus de célébrité que les autres, apparemment à cause de l'appareil qu'elle offre aux yeux, n'est dans le fonds qu'un exemple particulier de ces attractions & répulsions que je viens d'expliquer, il est aisé d'y appliquer les principes dont j'ai fait usage pour rendre raison des autres phénomènes de cette espèce: les fils de soie qui se dirigent tant en dedans qu'en dehors vers l'équateur du globe de verre électrisé, obéissent à la matière affluente qui se porte aux surfaces, tant intérieures qu'extérieures qui sont actuellement électriques; ces fils retombent par leur propre poids quand on fait cesser l'électricité du verre à l'endroit où ils tendent, soit en le touchant, soit en y soufflant de l'humidité, ou bien ils changent de direction, & s'écartent de l'endroit du globe dont on approche le doigt, parce qu'alors la matière électrique qui sort du doigt & qui passe à travers le verre, augmentant la vitesse & la densité des rayons divergens de la surface intérieure, devient plus

forte pour repousser les fils, que la matière affluente, qui tend à les faire approcher.

Comme les directions opposées des deux courans de matière électrique, offrent des explications plausibles de ces mouvemens qu'on nomme attractions & répulsions, de même on trouvera dans le choc réciproque de ces deux matières affluente & effluente, ayant égard aux différens degrés de vitesse & de densité qui doivent naître des circonstances particulières à chaque phénomène, on trouvera, dis-je, les raisons des effets qui sont accompagnez de lumière, de piqures, d'inflammation : qu'il nous suffise d'en faire l'essai sur quelques-uns des plus communs & des plus remarquables.

Si l'on demande, par exemple, pourquoi à l'extrémité d'une barre de fer, ou au bout du doigt d'une personne que l'on électrise fortement & de suite, il paroît communément un bouquet ou une aigrette de rayons enflammez ou lumineux qu'on entend bruir sourdement, & qui fait sur la peau une impression assez semblable à celle d'un souffle léger, voici ma réponse.

Je considère chaque particule de matière électrique comme une petite portion de feu élémentaire, enveloppée de quelque matière grasse, saline ou sulphureuse qui la contient & qui s'oppose à son expansion, on peut voir par ce que j'ai rapporté au commencement de ce Mémoire, que ce n'est point gratuitement que je m'en suis formé cette idée : lorsque cette matière qui s'élance hors du corps électrisé rencontre celle qui vient la remplacer, si la vitesse respective entre les deux est assez grande, le choc brise les enveloppes, & le feu devenu libre de ses liens éclate de toutes parts, & anime du même mouvement les parties semblables qui sont contigues, à peu près comme un grain de poudre enflammé en allume plusieurs autres placez de suite.

Ces particules de matière électrique, qui s'allument en s'entre-choquant & que l'inflammation rend visibles, doivent paroître rangées dans l'ordre qu'elles ont en sortant du corps électrisé; or la matière effluente s'élance toujours en forme d'aigrettes ou de bouquets épanouis.

Si l'inflammation de la matière électrique vient de la collision des parties qui vont en sens contraires & de l'éclat subit qui s'ensuit, comme il y a tout lieu de le penser, nous ne devons pas chercher ailleurs la cause de ce petit bruit qu'on entend quand on aperçoit les aigrettes lumineuses; car tout corps qui éclate subitement, frappe & fait retentir l'air qui l'environne, plus ou moins fort, suivant la grandeur de son volume & la promptitude de son expansion.

Enfin le souffle léger qu'on sent sur la peau quand on présente le visage ou le revers de la main aux bouquets de lumière, est l'effet naturel & ordinaire d'un fluide qui a un courant déterminé, & qui se meut avec une vitesse sensible; or cette matière qui brille au bout d'une barre électrisée, vient évidemment de l'intérieur de cette barre, & se porte progressivement aux environs jusqu'à une certaine distance.

Ces étincelles brillantes qui éclatent avec bruit, lorsqu'on s'approche comme pour toucher un corps électrisé, & qui causent une douleur très-sensible, tant à celui qui touche qu'à celui qui est touché, peuvent s'expliquer de la manière suivante.

Quand on présente un corps non électrique (sur-tout si c'est un animal ou du métal) à un autre corps fortement électrisé, les rayons effluens de celui-ci, naturellement divergens, & par conséquent raréfiés, acquièrent une plus grande force par deux raisons, 1.^o parce qu'ils coulent avec plus de vitesse; 2.^o parce que leur divergence diminue & qu'ils se condensent; deux circonstances qu'il est facile d'observer si l'on présente le doigt aux aigrettes lumineuses d'une barre de fer, & qui s'expliquent aisément quand on sçait d'ailleurs que la matière électrique trouve moins de difficulté à pénétrer les corps denses que l'air même de l'atmosphère: ce n'est donc plus une matière simplement effluente & rare qui heurte une autre matière venant de l'air avec peu de vitesse, comme dans le phénomène que j'ai expliqué précédemment, c'est un fluide condensé & accéléré qui en rencontre un autre (celui qui vient du doigt) presque aussi animé que lui & par les mêmes

raisons; ainsi le choc doit être plus violent, l'inflammation plus vive, le bruit plus éclatant.

Si les deux corps qui s'approchent, tant celui qui est électrisé que celui qui ne l'est pas, sont tous deux animez, l'étincelle éclate avec douleur de part & d'autre, parce que les deux filets de matière enflammée qui se rencontrent en sens contraires & qui se choquent, souffrent chacun une répercussion qui rend leur mouvement rétrograde, & cette réaction d'un filet de matière qui se dilate en s'enflammant, doit distendre avec violence les pores de la peau, ou remonter même assez avant dans le bras, comme il arrive en effet le plus souvent: une personne électrisée qui tient en sa main une verge de métal par un bout, ressent comme par contre-coups toutes les étincelles qu'une autre personne non électrique excite à l'autre bout.

C'est apparemment par cette raison qu'on voit cesser subitement, ou diminuer considérablement l'électricité d'un corps à la surface duquel on excite une étincelle, car je conçois que cette réaction dont je viens de parler, arrête tout d'un coup l'effluence de la matière électrique, sans laquelle il n'y a plus d'affluence; & l'expérience nous apprend que toute l'électricité consiste essentiellement dans l'un & dans l'autre mouvement ensemble.

C'est une chose curieuse de voir avec quelle promptitude un corps cesse d'être électrique quand on le fait étinceller; tous les cheveux d'un homme qu'on électrise se hérissent & se dressent en l'air, mais on les voit retomber avec une vitesse presque inexprimable, à chaque fois qu'on approche le doigt de cet homme pour en exciter une étincelle: on voit la même chose à une barre de fer de laquelle on laisse pendre deux brins de fil de douze ou quinze pouces de longueur: tant que le tout est électrique, les deux brins de fil se tiennent écartez l'un de l'autre à cause de leurs rayons effluens qui se repoussent réciproquement; mais à peine voit-on éclater l'étincelle excitée au bout de la barre de métal, que les deux fils retombent l'un vers l'autre au gré de leur pesanteur.

On conçoit aisément que ces étincelles qui naissent, comme je viens de le dire, par le choc des deux matières effluente & affluente, peuvent augmenter de force jusqu'à causer l'inflammation d'une liqueur qui s'y trouve toute disposée par sa nature, & par un certain degré de chaleur qu'on lui a fait prendre.

Je ne crois pas même ce degré de chaleur préparatoire d'une nécessité absolue pour le succès de l'expérience, dans le cas d'une électricité très-forte, on enflammera peut-être l'esprit de vin qui n'aura que la température ordinaire d'une chambre fermée dans une saison moyenne; mais pour sentir combien on rend cette inflammation électrique plus facile en chauffant un peu la liqueur, qu'on se souvienne que l'étincelle qui produit cet effet, doit naître du choc des deux matières, sçavoir, de celle qui s'élance du doigt électrique, & de celle qui vient de la liqueur en sens contraire: or toute matière électrique sort difficilement d'un corps ou solide, ou liquide, qui est gras, résineux ou sulphureux, comme l'esprit de vin, &c. à moins que le corps n'ait été frotté ou chauffé.

C'est encore pour cette raison qu'il vaut mieux tenir la liqueur qu'on veut enflammer, dans une cuillier de métal, ou dans le creux de la main nue, que dans du verre, dans de la fayance, &c. car comme la matière électrique sort des métaux & des corps vivans avec plus de force que des autres, celle qui viendra de la cuillier ou de la main après avoir pénétré la liqueur, donnera lieu à un choc plus violent, à une étincelle plus brûlante.

L'expérience dont il s'agit réussit mieux & plus sûrement, si la personne qui la fait, est électrisée par le moyen du globe de verre, que si l'on se servoit d'un tube pour communiquer l'électricité, parce que dans ce dernier cas, celui qui est électrique n'a pour l'ordinaire qu'une étincelle à employer, après quoi toute sa vertu cesse; au lieu que dans l'autre cas, l'électricité se répare à chaque instant, & la personne électrisée étincelle plusieurs fois de suite & plus vivement.

L'effet est toujours le même, soit que l'esprit de vin soit

Fig. 1.

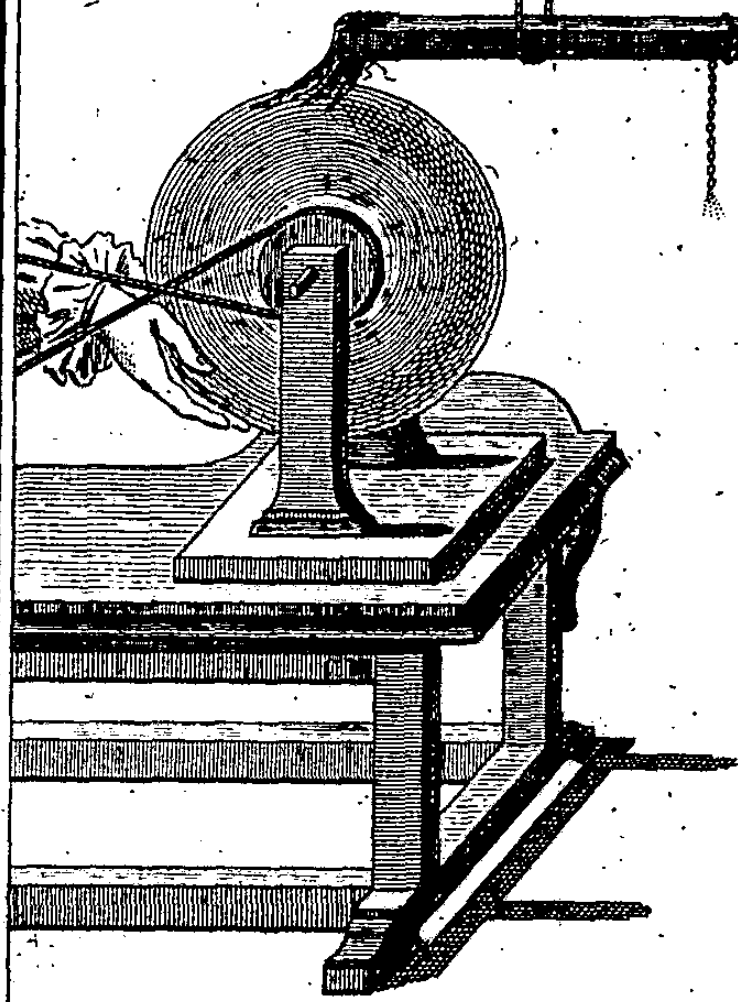


Fig. 2.

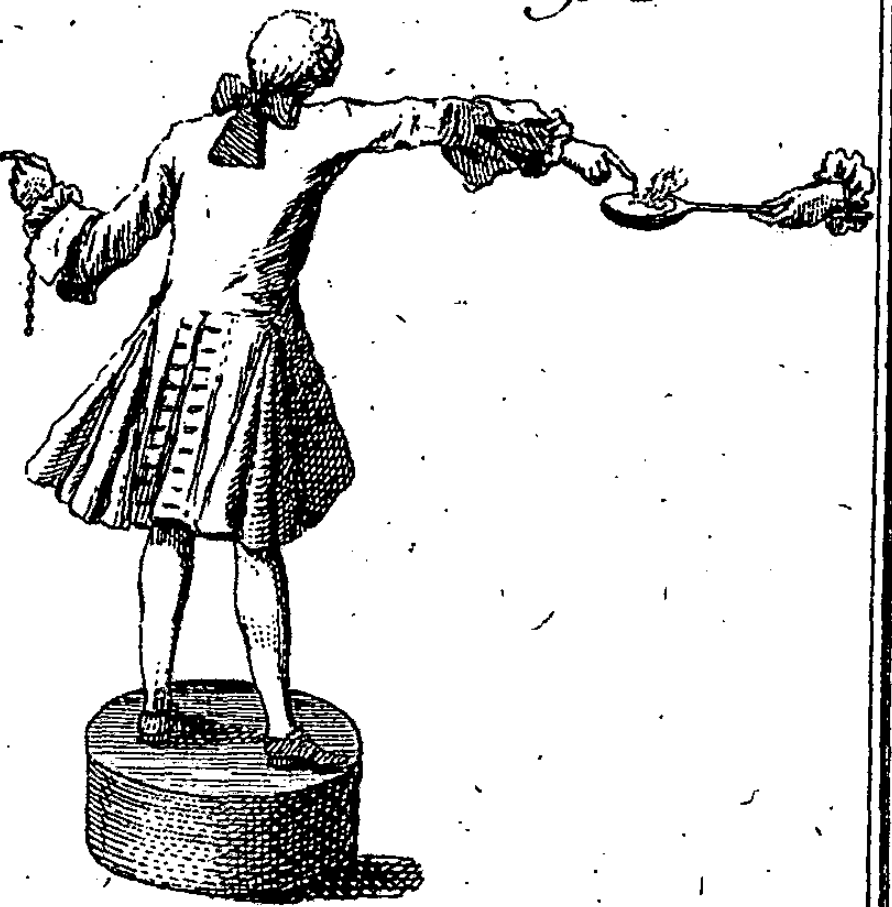


Fig. 3.

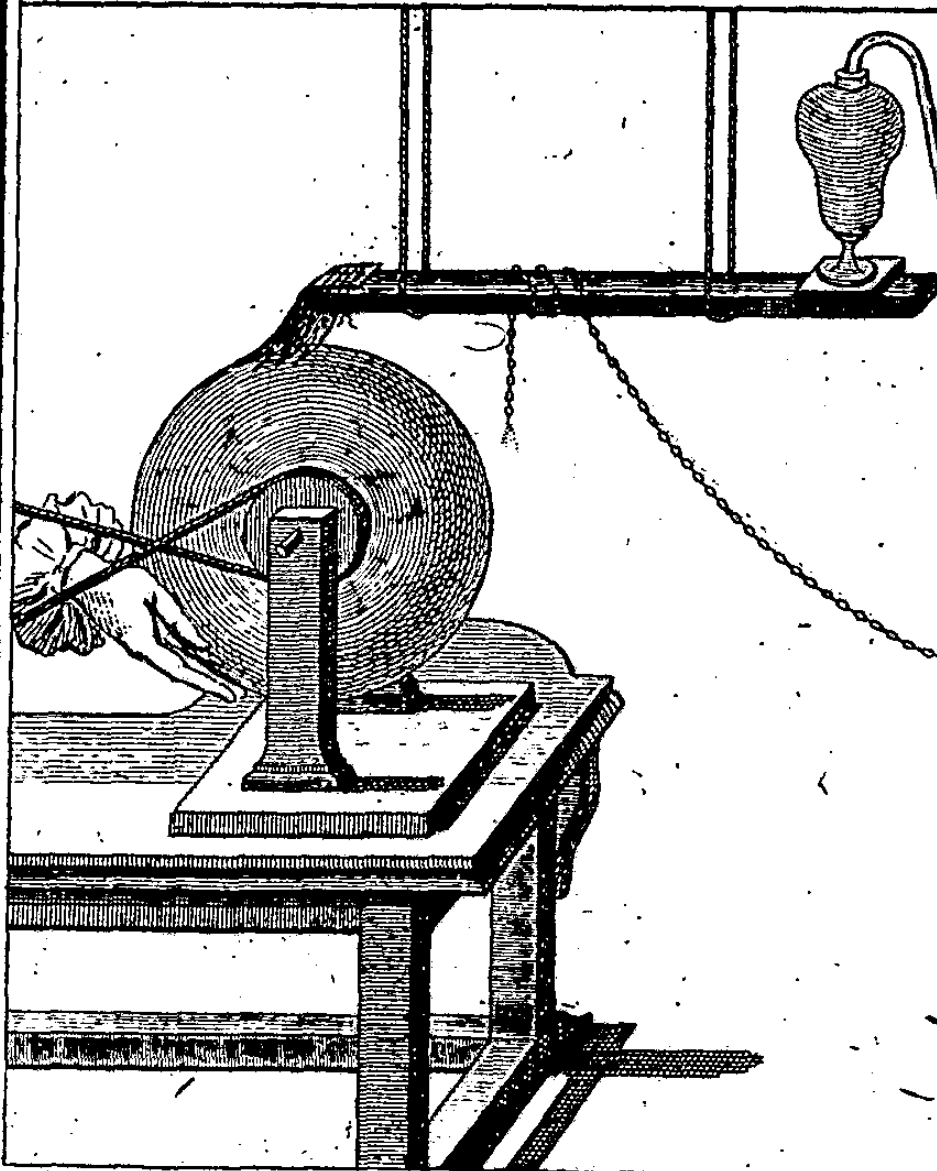


Fig. 4.



