

TROISIÈME MÉMOIRE
SUR L'ÉLECTRICITÉ.

Par M. DU FAY.

*Des Corps qui sont le plus vivement attirés par les matières
électriques, & de ceux qui sont les plus propres
à transmettre l'Électricité.*

DANS le premier Mémoire que j'ai lû à l'Académie sur l'Électricité, j'ai donné un précis historique des découvertes qui ont été faites jusqu'à présent sur cette matière; & dans le second, j'ai rapporté une longue suite d'expériences, d'où il résulte qu'à l'exception des Métaux, tous les corps qui ont assés de solidité pour être frottés vivement, deviennent électriques par eux-mêmes, & que tous, sans exception, le deviennent, soit en les approchant du tube rendu électrique, soit en les attachant au bout d'une corde, ou de quelqu'autre corps continu, de l'autre bout duquel on approche le tube. 14 Novemb.
1733.

Je me suis proposé d'examiner dans celui-ci quelles sont les matières qui sont le plus fortement attirées par les corps électriques, & quels sont les corps qui peuvent arrêter ou faciliter la transmission de cette vertu, soit qu'elle se fasse par le moyen d'une corde, d'une baguette, & de tout autre corps, ou par la seule approche du tuyau de verre.

Ces expériences demandent une attention beaucoup plus scrupuleuse qu'on ne l'imagine d'abord, & ce n'est ordinairement qu'après bien des tentatives souvent inutiles, & quelquefois rebutantes, qu'on parvient à trouver les moyens d'y réussir. Pour connoître quels sont les corps qui sont le plus fortement attirés, il faut que ceux que l'on présente au corps électrique soient, le plus qu'il est possible, de même volume

& de même pesanteur comparés les uns aux autres, sans quoi il est impossible de s'assurer de l'exactitude de l'expérience. Voici donc de quelle manière j'ai tenté d'y parvenir.

J'ai présenté au tube de la rapure d'ambre, de gomme lacque, du verre pilé, de la sciure de bois dur & pesant, de la brique pilée, & il m'a paru que ces derniers corps qui ne sont point électriques par eux-mêmes, étoient plus fortement attirés que les premiers; mais on ne peut rien conclure de bien assuré d'une pareille expérience, parce qu'il est extrêmement difficile de connoître le volume & la pesanteur de ces petits fragments.

J'ai suspendu des rubans de soye, de laine & de fil, & j'y ai présenté le tube, mais il est encore presque impossible d'en trouver dont la pesanteur & le volume soient à peu-près égaux, ainsi j'ai abandonné le dessein de connoître quelles sont les matières qui sont le plus fortement attirées par une voye où il se trouvoit tant de difficultés & si peu de certitude.

M. Gray dit à la fin du Mémoire que nous avons déjà cité, N.° 417. des Transactions Philosophiques: » Que les corps
» de même nature sont plus ou moins électriques suivant la cou-
» leur dont ils sont, en sorte que le rouge, l'orangé ou le jaune
» attirent pour le moins trois ou quatre fois plus fortement que
» le verd, le bleu ou le pourpre. «

Cela posé, je pouvois facilement trouver des corps qui étant de même volume & de même pesanteur, ne différaient que par le degré d'électricité. J'ai donc pris des rubans de soye les plus égaux qu'il m'a été possible dans toutes leurs dimensions, mais tous de couleurs différentes; il y en avoit neuf, un blanc, un noir, & les sept autres des mêmes couleurs que celles qui sont regardées comme primitives par M. Newton dans son Optique; sçavoir, violet, indigo, bleu, verd, jaune, orangé & rouge.

J'attachai ces neuf rubans à un morceau de bois horizontal, de façon que je pussé les changer de place, & les mettre dans l'ordre que je voudrois, dans la crainte que s'il y avoit quelque partie du tube plus électrique que le reste, cela ne me jettât

dans quelque erreur. Ayant rendu le tube électrique, je l'approchai dans une situation horisontale, & le plus également que je pus de tous ces rubans, & je ne fus pas peu surpris de voir que le noir se détachoit de fort loin du rang des autres pour venir s'appliquer au tube; le blanc faisoit la même chose ensuite, & en approchant davantage le tube, les autres venoient successivement, mais ils ne gardoient pas toujours le même ordre, si ce n'est que presque toujours le rouge venoit le dernier de tous.

Je ne doutai point alors que la couleur n'entrât pour beaucoup, comme l'avoit dit M. Gray, dans les expériences de l'électricité, je cherchai à m'en éclaircir par de nouveaux faits, & je fus encore confirmé dans mon opinion par les expériences suivantes.

M. Hauksbée rapporte que l'interposition d'un morceau de gaze ou de mouffeline entre le tube & les corps que l'on veut attirer, arrête entièrement la vertu électrique; il dit ailleurs que les écoulements électriques sont également interrompus par le moyen d'une planche, & aussi par une feuille de laiton appliquée sur le tube, & dans un autre endroit, qu'un morceau de verre ou une glace ne nuit point à l'électricité, en sorte que des feuilles de laiton sont mises en mouvement par le tube, ou par un morceau de gomme lacque, quoique l'on soutienne une glace entre les feuilles & le corps électrique.

J'ai crû qu'il étoit nécessaire de rapporter les endroits du Livre de M. Hauksbée que je viens de citer, parce que c'est celui à qui nous devons les plus curieuses expériences sur l'électricité; mais quelque envie que j'aye de rendre une entière justice, tant à lui qu'à tous les Auteurs dont j'ai eu occasion de parler dans ce Mémoire, il m'est impossible de marquer exactement ce dont ils pourront avoir fait quelque mention, parce que la plûpart ont rapporté leurs expériences suivant l'ordre dans lequel elles ont été faites, au lieu que mon plan est entièrement différent, & que j'ai partagé, tant leurs expériences que les miennes, en différentes classes, afin de

*Pag. 37.
de l'edit. Ital.*

*Pag. 92.
observ. 1.^a
e 2.^a*

Pag. 102.

démêler, s'il est possible, quelques-unes des loix & des causes de l'électricité.

En suivant ce dessein, je ne pourrois citer avec exactitude les endroits de ces différents Auteurs sans tomber dans de fréquentes répétitions, & allonger considérablement mon ouvrage. Je prendrai donc le parti de rapporter de suite les faits qui auront entr'eux une analogie & une liaison naturelle; mais s'il y en a quelques-uns qui ne soient pas entièrement de moi, & dont je ne cite point les Auteurs, je supplie qu'on me rende la justice de croire que ce n'a point été dans la vûë de m'en attribuer la découverte, puisque j'ai déjà indiqué ces mêmes Auteurs dans mes deux premiers Mémoires, & que j'ai exhorté à les lire, mais que c'est uniquement par les raisons que je viens de rapporter.

Pour revenir à mes expériences, j'ai fait avec soin celles de M. Hauksbée que je viens de citer, & j'ai reconnu qu'en effet une planche, une feuille de métal, ou même une gaze, empêchent l'action des corps électriques, & que le verre ou une glace n'y apporte aucun obstacle; ce qui m'étoit arrivé à l'égard des rubans de couleur, m'a fait venir l'idée de pousser ces expériences beaucoup plus loin. Je tâchois alors de découvrir s'il y avoit des corps plus vivement attirés que d'autres, mais on a vû dans le commencement de ce Mémoire les difficultés presque insurmontables qui se rencontrent dans cet examen, & on verra par la suite que la connoissance des corps qui interceptent ou laissent passer les écoulements électriques, nous apprend en même temps quels sont ceux qui sont plus fortement attirés que les autres.

J'ai teint sept morceaux de gaze des mêmes couleurs dont étoient mes rubans, & j'en ai pris deux autres, l'un blanc & l'autre noir, j'ai fait coudre chacune de ces gazes sur un cercle de fil de fer, & afin que la main qui les soustiendroit ne fit point d'obstacle, je me servoais, pour les soutenir, d'un cercle de bois d'un demi-pied de diamètre & d'un pouce de haut; je posois les feuilles d'or sur un de ces petits guéridons dont j'ai parlé dans mes autres Mémoires, & les ayant amassées au

dedans du cercle de bois que je mettois sur ce guéridon, je les couvrois successivement avec les gazes de différentes couleurs.

Après cette préparation, je frottois le tube, & l'ayant rendu électrique, je le posois horizontalement au dessus de ces gazes; je vis alors qu'en effet la gaze blanche & la gaze noire interceptoient toute la vertu, en sorte que les feuilles demeuroient sans mouvement, ainsi que M. Hauksbée l'avoit remarqué; mais les autres couleurs, & principalement la rouge, la laissoient passer, & les feuilles venoient s'appliquer avec vivacité sur la surface inférieure de la gaze; je crûs pour lors qu'il étoit pleinement démontré que les couleurs & la lumière entroient pour beaucoup dans les phénomènes de l'électricité. L'analogie de cette expérience avec celle des rubans paroissoit s'expliquer d'elle-même; le noir & le blanc qui étoient le plus fortement attirés dans l'expérience des rubans, absorboient les écoulements électriques dans l'expérience des gazes, en sorte qu'il n'en restoit plus pour enlever les feuilles d'or qui étoient au de-là, & le rouge, qui dans la première étoit le plus difficilement empreint des écoulements électriques, les laissoit, par cette même raison, passer dans la seconde assés librement pour qu'ils pussent exercer leur action sur les feuilles qui étoient de l'autre côté: cette expérience me paroissoit si décisive, & l'explication si naturelle, que j'ai été assés long-temps sans que je soupçonnasse qu'on pouvoit en douter.

Il arrivoit néanmoins quelquefois des variétés dans ces expériences; lorsque le tube étoit fort électrique, il agitoit les feuilles à travers la gaze blanche, & même à travers la noire. On pouvoit cependant croire que cela venoit de ce qu'alors la gaze entière avec le cercle de fil de fer étoit soulevée, que la matière électrique passoit par dessous, & alors parvenoit aux feuilles; ainsi c'étoit-là une cause assés légère de révoquer en doute la vertu des couleurs, cela me fit cet effet néanmoins, & de plus j'avois remarqué que la gaze bleuë, la verte, la jaune, n'agissoient pas toujours d'une façon uniforme; quoi qu'il en soit, je vins insensiblement à douter de ce que j'avois crû d'abord si fermement. Je voulus faire

de nouvelles expériences pour parvenir à confirmer ou à détruire ma première conjecture, & la suite fera voir si j'ai eu raison de chercher de nouveaux éclaircissements.

J'essayai d'abord si les couleurs naturelles feroient un effet différent de celles qui étoient faites par art, & pour cela je pris des petits morceaux de fleurs de toutes couleurs, & j'en approchai le tube après l'avoir frotté; je trouvai qu'il enlevoit toutes ces feuilles ou parcelles de fleurs indifféremment, & que les plus légères, de quelque couleur qu'elles fussent, étoient enlevées de plus loin que les autres, mais comme ces pesanteurs m'étoient inconnues, il m'étoit impossible de rien conclure de précis de cette expérience, j'eus donc recours à d'autres qui me paroissoient devoir donner des connoissances plus positives.

Je fis entrer dans une chambre obscure un rayon de Soleil, pour voir si le tube ne décomposeroit pas la lumière, en causant une plus grande inflexion à de certains rayons qu'à d'autres; l'effet en devoit être fort sensible, car s'il eût attiré les rayons bleus, par exemple, le reste de la lumière, à qui ces rayons auroient manqué pour être blanche, auroit tiré sur le rouge, ou le pourpre; mais il n'arriva aucun changement à ce trait de lumière, à quelque peu de distance que j'en approchasse le tube; ainsi il ne paroît point agir sur des rayons d'une couleur, plutôt que sur ceux d'une autre.

Je fis ensuite sur la gaze une expérience du même genre; je posai dans une situation verticale, sur un pied de guéridon, mes petits châssis de gaze colorée, l'un après l'autre, & ayant placé derrière, à un pouce, ou environ de distance, un ruban noir, dont le bout inférieur étoit libre, j'en approchai le tube, il attira vivement le ruban à travers les gazes de couleur, & ne lui donna aucun mouvement lorsque ce fut la gaze blanche, ou la gaze noire qui fut interposée.

J'y plaçai la gaze blanche à demeure, & je disposai à deux pieds de la gaze un prisme de verre, en sorte que je pusse le faire tourner sur son axe qui étoit dans une situation horizontale; j'obscurcis alors la chambre, & ayant laissé entrer un

rayon de Soleil par un trou pratiqué à dessein, je le fis tomber sur le prisme ; tournant alors le prisme sur son axe, je fis passer successivement toutes les couleurs du prisme sur la gaze blanche ; je presentai toujours le tube à chaque fois que je changeai de couleurs, & la vertu fut toujours interceptée par la gaze, en sorte que le ruban qui étoit derrière ne fut pas plus agité lorsque la gaze blanche étoit éclairée par des rayons colorés, que lorsqu'elle l'étoit par la lumière ordinaire ; d'où il résulte que ce n'est pas la couleur, comme couleur, qui produit cette variété dans les effets des corps électriques.

Une expérience plus simple, plus facile, & beaucoup plus décisive, m'en fournit dans la suite une nouvelle preuve ; j'abreuvi d'eau en même temps, & le plus également que je pus, mes rubans colorés, & je les suspendis à l'ordinaire, ils furent tous attirés indifféremment par le tube : or leur couleur n'étoit en aucune façon altérée par l'eau, & le changement qui leur étoit arrivé, leur étoit commun à tous ; donc ce n'est pas dans la couleur qu'il faut chercher la cause de ce que les uns sont plus fortement attirés que les autres. J'ai mouillé de même les gazes, & toutes ont également intercepté les écoulements électriques ; elles ont agi diversement après avoir été séchées, & la noire & la blanche n'ont pas aussi constamment arrêté l'électricité, qu'elles le faisoient avant que d'avoir été mouillées. Une preuve encore plus convaincante de ce que les couleurs n'entrent pour rien dans les faits que nous avons rapportés ; c'est que si l'on chauffe pendant un instant la gaze blanche, ou la gaze noire, elles laissent passer les écoulements électriques aussi facilement que les gazes de couleurs.

J'ai coloré ensuite des rubans blancs, en les frottant avec du carmin, avec de l'ocre, avec du charbon, ils ont tous été également attirés, lorsque toutes choses ont été égales d'ailleurs ; ainsi on ne peut pas douter que ce ne soit l'apprêt & les ingrédients qui servent à colorer, & non la couleur en elle-même, qui rendent les corps plus susceptibles d'électricité, ou plus ou moins propres à arrêter les écoulements électriques.

Ce fait étant une fois éclairci, & bien constaté, il convient

d'examiner maintenant les matières qui, indépendamment de leurs couleurs, arrêtent, ou laissent passer l'action du corps électrique : nous avons déjà dit qu'une glace la laisse passer étant posée sur un cercle de bois, mais il faut que la glace soit essuyée, & bien sèche ; lorsqu'on en approche le tube, les feuilles placées dessous sont attirées, & repoussées avec force, mais si l'on retire le tube, elles demeurent attachées à la glace, d'où elles ne retombent que quelques minutes après, & lorsque la vertu est tout-à-fait dissipée.

J'ai craint que la matière électrique ne passât entre la glace & le cercle de bois, & j'ai voulu m'assurer si elle pénétrait réellement la substance du verre ; j'en ai été bien-tôt convaincu, car ayant enfermé des feuilles d'or dans deux matras, & les ayant parfaitement bouchés avec de la cire, les feuilles ont été très-sensiblement attirées, & repoussées lorsque j'ai approché le tube des matras.

Pour voir si c'étoit à raison de la transparence que le verre donnoit passage à la matière électrique, ou à cause de la disposition qu'il a à le devenir lui-même, j'ai posé sur le cercle de bois une plaque de cire d'Espagne, & les feuilles ont été attirées de même qu'à travers la glace.

J'ai fait un rebord de cire à ma glace, afin qu'elle pût contenir de l'eau, & y en ayant versé, les feuilles n'ont point été attirées, mais ayant un peu chauffé la glace par-dessous, en la tenant un moment sur un réchaud, & l'ayant mise sur le cercle, les feuilles ont été attirées.

Une feuille de papier, un morceau de carton, une planche, une lame d'étain, étant posés l'un après l'autre sur le cercle de bois, ont arrêté l'électricité ; ayant fait chauffer ces différentes matières, il n'y a eû que le papier qui ait laissé passer la vertu, toutes les autres l'ont interceptée.

Je me suis servi d'un cercle, ou collier de verre à peu-près du même diamètre, & de la même hauteur que celui du bois, alors le bois, le carton, la platine d'étain étant un peu chauffés n'ont point empêché les feuilles qui étoient au-dessous d'être attirées par le tube. Il faut que le collier de verre soit bien essuyé,

essuyé, & exempt de toute humidité; la gaze noire & la gaze blanche étant posées sur ce collier de verre, les feuilles ont été attirées de même qu'à travers les autres couleurs.

Dans toutes ces expériences les feuilles d'or & le collier de verre ou de bois étoient posés sur un carton blanc; je les ai mis sur une glace au lieu de carton, & il est arrivé quelques petites différences dans les expériences, mais elles sont de peu de conséquence, & le détail pourroit en devenir ennuyeux. Il résulte donc de ce que nous venons de voir, que tous les corps chauffés légèrement, de quelque nature & de quelque couleur qu'ils soient, laissent passer, ou du moins n'arrêtent point la vertu électrique s'ils sont posés sur un collier de verre, & que sur un collier de bois quelques-uns la laissent passer sans être chauffés, d'autres ont besoin de l'être, & d'autres enfin l'arrêtent absolument, quoique chauffés.

Ce qui arrive en se servant du collier de verre n'est pas difficile à expliquer, car la matière électrique passant librement à travers le verre, elle peut agir sur les feuilles, & les appliquer contre la platine de bois, de carton, d'étain, &c. qui sont rendus électriques par l'approche du tube.

Pour expliquer ce qui arrive lorsqu'on se sert du cercle ou collier de bois, il n'y a qu'à supposer que les corps qui mettent obstacle au passage de la matière électrique, ne le font que parce qu'ils sont empreints d'une humidité extérieure ou intérieure, ou quelque autre matière équivalente sur laquelle l'électricité agit, & qui par conséquent l'arrête. Ceux de ces corps qui pourront être parfaitement séchés en les exposant au feu, seront dépouillés de cette humidité, & laisseront passer les écoulements électriques; c'est là le cas où se trouve le papier, la gaze noire, la blanche, &c. les autres, tels qu'une planche, un carton épais, une lame de métal, ne pourront être entièrement dépouillés de cette humidité intérieure, ou autre matière quelconque qui arrête l'électricité, & par conséquent ne la laisseront point passer.

Cette observation s'accorde à ce que nous avons remarqué dans le premier Mémoire, & se réduit à ce principe que

je crois pouvoir regarder comme certain ; tous les corps qui peuvent devenir électriques sans autre préparation que de les frotter, étant posés sur un collet de bois, ne mettent point d'obstacle à l'électricité ; ceux qui ont besoin d'être chauffés plus ou moins fortement pour devenir électriques par le frottement, ont besoin de l'être de même pour ne point intercepter la vertu électrique, & enfin les métaux que je n'ai point encore pû trouver le moyen de rendre électriques par le frottement, l'intercepteront toujours jusqu'à ce que l'on ait imaginé de leur faire quelque préparation qui les rendroit susceptibles d'électricité immédiatement, & par eux-mêmes.

Une observation bien simple prouve combien l'humidité met d'obstacle à l'électricité ; si l'on frotte vivement un morceau d'ambre, & que l'on respire dessus, de manière à l'humecter, il n'attirera pas les corps légers qu'on lui présentera, mais un moment après, cette humidité s'étant évaporée d'elle-même, l'ambre deviendra électrique, quoique foiblement, sans être frotté de nouveau.

Après avoir parcouru tous les obstacles que l'on peut apporter extérieurement à l'électricité du tube, il faut dire un mot de ceux qu'on peut faire naître en emplissant le tube de différentes matières, & des singularités qui arrivent alors dans les différentes expériences.

J'ai pris un tube de verre commun & verdâtre, de la Verrerie de Séve, long de deux pieds, de huit lignes ou environ de diamètre, & ouvert par les deux bouts, j'y ai ajusté deux bouchons de liege, & l'ai rempli de sable chaud ; il a été électrique sans l'avoir frotté, mais cela venoit vraisemblablement de l'avoir passé un peu dans les mains, car le tube étant chaud, n'a besoin que d'un très-petit frottement. L'ayant ensuite frotté avec du papier à l'ordinaire, il a été pour le moins aussi électrique que lorsqu'il étoit vuide, & le bouchon du bout supérieur l'étoit aussi très-fortement.

Ayant laissé refroidir le sable, j'ai frotté le tube, il a été aussi électrique que la première fois, mais il a fallu le frotter un peu plus long-temps, & les bouchons l'étoient de même.

J'ai vuïdé la moitié du sable, & frotté la partie vuïde, il a été de même électrique; ayant ensuite renversé le tube pour faire tomber le sable dans la partie frottée, la vertu du tube a diminué tout-à-coup, & est revenuë en son entier, lorsque le sable a été renversé dans le premier bout.

J'ai ôté le sable, & soufflé dans le tube avec un soufflet pour le bien nettoyer, & je l'ai rempli de son, il est devenu plus difficilement électrique, & l'a moins été qu'avec le sable, le bouchon du bout ne l'étoit presque point; la vertu paroïsoit agir plus lentement, & les feuilles appliquées au tube, y demeuroient plus long-temps qu'à l'ordinaire sans être repoussées. J'ai vuïdé la moitié du son, & ayant frotté la partie vuïde, le tube a été électrique à l'ordinaire, & le bouchon aussi; ayant fait tomber le son dans cette moitié frottée, la vertu a diminué, mais elle ne s'est pas si bien rétablie qu'avec le sable, lorsque le son a été reversé dans la partie où il étoit d'abord; le bouchon n'avoit presque aucune vertu lorsque le son le touchoit, au lieu que dans l'expérience ordinaire il en a pour le moins autant que le tube.

Ayant enfin bien nettoyé le tube, je l'ai rempli d'eau chaude, & après l'avoir bien frotté, il a été électrique, mais très-peu, & il n'attiroit les feuilles qu'en l'approchant à un pouce ou environ; j'ai laissé entièrement refroidir l'eau, la vertu électrique a été aussi difficile à exciter, & aussi peu considérable, & le bouchon n'en avoit aucune.

Ayant ôté toute l'eau, mais sans sécher le tube, l'effet étoit le même que lorsqu'il étoit rempli d'eau.

On voit par-là que les mêmes loix subsistent toujours, & que les corps électriques par eux-mêmes sont ceux qui arrêtent, retiennent, ou absorbent le moins les écoulements électriques; le sablon n'étant que des fragments d'une matière cristalline & transparente, est électrique par lui-même, aussi ne retient-il point la vertu électrique du tube; le son est beaucoup moins électrique, puisqu'il doit être rangé dans la classe des Végétaux desséchés, & l'on voit qu'en effet il retient une partie de la matière électrique, en sorte qu'il n'en échappe qu'une petite

portion au dehors du tube; enfin l'eau est de toutes les matières celle que nous avons reconnüe être le moins susceptible d'électricité par elle-même, & nous voyons dans cette expérience que toute la matière qui émane du tube va s'y appliquer, & s'y concentre par préférence au bouchon de liége qui est au bout du tube; & s'il reste à l'extérieur du tube encore quelque légère vertu, c'est qu'elle est trop abondante pour qu'une aussi petite masse d'eau la puisse absorber toute entière.

Après avoir examiné les obstacles que peuvent apporter les différentes matières à l'action immédiate du tube, ou des corps électriques, nous devons passer aux expériences qui se font par le moyen d'une corde, ou de quelque autre corps continu. Comme j'avois dessein de voir, s'il étoit possible, jusqu'ou la vertu électrique d'un tube pourroit être portée par le moyen d'une corde & d'une boule suspenduë à son extrémité, j'ai d'abord essayé sur une distance de vingt-cinq pieds des cordons & des boules de différentes grosseurs, de différentes matières & de différentes couleurs; je me suis servi aussi de tuyaux de verre, de baguettes, de roseaux, de fils de fer & de cuivre; j'ai fait un grand nombre de combinaisons des cordons & autres corps continus avec les différentes boules, & sur-tout avec celles de différentes couleurs, parce que je pensois alors que cela étoit très-important, mais je supprimerai ici tout ce détail, & je dirai seulement que les matières les plus susceptibles d'électricité par elles-mêmes sont les moins propres à la porter à un éloignement considérable, en sorte qu'à cette distance de vingt-cinq pieds les tuyaux de verre, les cordons de soye, & sur-tout ceux de soye rouge bien secs ne communiquoient presque aucune vertu à la boule qui y étoit suspenduë.

La corde la plus commune, & les cordons de fil, de la grosseur d'un tuyau de plume, ou même plus gros, étoient ce qui faisoit le mieux. Voyant que ce qui étoit le moins électrique, étoit ce qui réussissoit le plus parfaitement pour transmettre l'électricité, & ayant éprouvé combien peu les corps humides étoient électriques par eux-mêmes, j'imaginai de

mouiller mes cordons, & je vis qu'en effet c'étoit ce qui faisoit le mieux.

J'attachai diverses boules à ces cordes mouillées, & ce fut toujours les matières les moins électriques qui firent le plus d'effet, je remarquai même qu'elles en faisoient à proportion de leur volume; mais ce seroit un travail très-considérable & assés difficile que de rechercher quelle matière fait mieux que toutes les autres, & quel est le volume qu'il est nécessaire qu'elle ait pour produire le plus grand effet possible.

Il s'agissoit ensuite de la matière dont il falloit me servir pour soutenir la corde qui devoit transmettre les écoulements électriques; M. Gray avoit déjà remarqué que les cordes ordinaires n'y étoient pas propres, non plus que du fil de fer, & il s'étoit servi avec beaucoup de succès de soyes de couleur. Il étoit facile de conclure que si la soye faisoit mieux qu'un fil de fer, ce n'étoit pas comme ayant peu de volume, & par ce moyen ne détournant qu'une petite quantité de la matière électrique, puisqu'il s'étoit servi de fil de fer très-menu; je soupçonnai donc que cela venoit de la grande disposition qu'a la soye à devenir électrique, & je jugeai qu'on y pouvoit substituer des matières plus solides, & qui eussent la même propriété.

Je pris des tuyaux de verre ordinaires, & d'autres que j'avois chauffés, & enduits extérieurement de cire d'Espagne, & je vis avec plaisir que l'événement justifioit ma conjecture; car les uns & les autres n'interrompirent point le cours de la matière électrique le long des cordes, & je m'en suis servi aussi utilement, & dans plusieurs occasions, plus commodément que de la soye.

Ayant ainsi examiné en petit quelles étoient les expériences les plus favorables à la transmission de l'électricité, je tâchai d'en réunir le plus qu'il me fut possible, & m'étant muni de tout ce que je crûs m'être nécessaire, je fus au Tremblay, qui est à quatre lieues de Paris, avec M. l'Abbé Nollet qui m'a infiniment aidé dans toutes ces expériences, & qui même en a imaginé plusieurs de celles qui se trouvent dans ce

Mémoire. J'avois dans mon jardin la commodité d'une allée de 50 toises de long, qui est accompagnée de deux contre-allées, & qui est en face de la porte d'une grande salle où je pouvois présenter mes feuilles à la boule, sans être exposé au vent. C'est-là que je me préparai pour faire les expériences suivantes.

Le 6 Septembre après midi, par un temps sec & assés froid, le Soleil paroissant de temps en temps, le vent au Nord-Ouest, je fis attacher de 20 pieds en 20 pieds, des soyes d'un arbre à l'autre d'une des contre-allées, & ayant arrêté un bout de la corde à la première de ces soyes transversales, je la posai sur toutes les autres jusqu'au bout de l'allée qui est proche du mur d'un pavillon; j'attachai à ce mur avec un clou, une soye en double, d'environ 2 pieds de long, & ayant fait la même chose à 4 pieds de là sur le même mur, je passai la corde dans ces deux especes de boucles; l'ayant ensuite ramenée vers le bout de l'allée le plus proche de la maison, & où étoit arrêté le bout de la corde, je la posai sur la même soye, & au moyen d'un troisième retour que je fis faire à la corde, je la fis entrer dans la salle pour être à couvert du vent; elle passoit enfin sur une soye horizontale tendue dans la chambre, & portoit à son extrémité une boule de bois de 2 pouces de diametre.

On conçoit aisément que j'eus attention à ce que la corde ne fût pas trop proche des arbres, ni de la muraille en aucun endroit, & que la moitié qui revenoit fût suffisamment éloignée de l'autre: toutes choses étant ainsi préparées, on frotta le tube, & on l'approcha de la corde à 20 pieds ou environ du bout où étoit suspendue la boule, elle attira sur le champ les feuilles que j'avois placées au dessous; on porta ensuite le tube à 100 pieds, à 300, à 450, & enfin jusqu'au premier bout de la corde qui étoit à 626 pieds de la boule; elle fut toujours électrique, mais sa vertu étoit moins forte que lorsque le tube étoit plus proche. Il est à observer qu'il faisoit assés de vent, & que la corde faisoit trois coudes, le 1.^{er} à 300 pieds, le 2.^d à 304, & le 3.^{me} à 610.

J'avois de plus le soin de toucher la boule avec la main après chaque station qu'on avoit faite avec le tube, afin de lui ôter toute la vertu qu'elle auroit pû avoir conservée par l'approche du tube; cela la dépouille en effet de toute son électricité, ainsi que l'a remarqué M. Gray; c'est aussi lui qui conseille de poser d'abord le tube à une petite distance de la boule, & de l'en éloigner successivement pour produire un effet plus considérable, je réussis donc parfaitement dans cette première expérience.

Le lendemain, à dix heures du matin; nous repetâmes l'expérience, elle réussit encore mieux que la veille, parce que le tube étoit plus électrique, le temps & le vent étoient à peu-près les mêmes. Je mouillai ensuite la corde tout du long avec des éponges, l'électricité n'en fut que plus forte; & même ayant posé d'abord le tube à toute la longueur de la corde, c'est-à-dire à 611 pieds (parce qu'elle s'étoit raccourcie de 15 pieds en la mouillant), l'électricité se manifesta dans la boule une minute après.

Le 8 Septembre, il faisoit à peu-près le même temps, le vent étoit le même, mais très-violent, ce qui agitoit extraordinairement la corde, néantmoins après avoir allongé de plus de moitié celle de la veille, en la faisant aller & revenir dans la seconde contre-allée, au moyen de quatre autres coudes; ce qui donnoit à la corde une longueur de 1256 pieds, elle fit son effet très-sensiblement. On mit d'abord le tube à toute la distance que pouvoit permettre la corde, mais il ne parut aucun mouvement dans les feuilles placées au-dessous de la boule, ce qui seroit peut-être arrivé si le temps n'y avoit pas été aussi peu propre qu'il l'étoit. Je ne crois cependant pas que le vent y apporte d'obstacle par lui-même, mais en agitant la corde, il la faisoit approcher des arbres, ce qui pouvoit détourner une partie de la matière électrique; malgré cet inconvénient, la boule ne parut guere moins électrique qu'elle l'avoit été la veille à une distance de moitié moins grande, mais pour cela il fallut placer le tube d'abord à 300 pieds de la boule, ensuite à 600, à 900, & enfin à la

distance de toute l'étendue de la corde. Je fis ensuite mouiller toute la corde, & l'effet fut encore plus sensible, elle fut raccourcie d'environ 30 pieds; on ne peut cependant pas croire que ce soit à une diminution de distance aussi peu considérable qu'on doit attribuer l'augmentation de vertu, & il ne paroît pas douteux que cela ne vienne de l'eau qui diminueoit l'électricité naturelle de la corde, ce qui est essentiel, comme nous l'avons vû plus haut.

Il faut observer, en mouillant la corde, de ne point mouiller les soyes transversales qui la soutiennent, car on les mettroit par-là dans le cas de la corde, & elles détourneront la matière électrique. Je remarquerai à cette occasion que quoique le cordon de soye soit le moins propre de tous pour transmettre l'électricité, il devient aussi bon pour cet effet que tous les autres, si l'on a la précaution de le mouiller.

Ayant reconnu que l'électricité pouvoit être portée à une si grande distance, il m'a paru inutile de prendre beaucoup de peine pour la faire aller plus loin, & si après avoir fait un chemin de 1256 pieds, son effet est encore très-sensible, il ne sera point étonnant qu'elle puisse encore agir fort au-delà, & il est constant que le plus ou le moins dépendra de la vertu des tubes qui est plus grande dans les uns que dans les autres, & dans un temps plus que dans l'autre, & de l'exactitude qu'on apportera à observer toutes les circonstances dont nous avons parlé dans ce Mémoire, & qui sont nécessaires pour la parfaite réussite de cette expérience.

Il résulte de-là qu'un long espace d'air, & même un vent très-violent, n'apporte que très-peu, ou point d'obstacle au cours de la matière électrique le long d'un corps continu; examinons maintenant ce qui arrivera de l'interruption de ce corps.

J'ai pris deux morceaux d'un cordon de fil, gros comme le doigt, dont le premier *SA*, avoit 6 pieds de long, & l'autre *CB*, en avoit 8, je les ai assujettis chacun par un bout à deux brides de soye *DE*, & *FG*, qui les coupoient à angles droits, & qui étoient disposées de sorte qu'approchant

ou éloignant parallèlement ces brides l'une de l'autre, les deux bouts des deux cordons s'éloignoient ou s'approchoient l'un de l'autre, de manière qu'on pouvoit les fixer à la distance que l'on souhaitoit. Au bout *B* du cordon de 8 picds étoit suspendüe une boule de bois, & le bout le plus éloigné du cordon de 6 pieds étoit fixé à une troisième bride de soye en *S* pour la soutenir en l'air; présentant ensuite le tube frotté au bout *S* du cordon *SA*, après avoir éloigné les deux cordons d'un pouce l'un de l'autre, l'électricité étoit aussi sensible dans la boule que si le cordon eût été continu, à 3 pouces elle l'étoit encore beaucoup, à 6 pouces un peu moins, & à 1 pied beaucoup moins, & à peu-près comme à la distance de 1256 pieds de corde continuë; la matière électrique coule donc librement dans l'air, sans être fixée par aucun corps. Cette expérience prouve combien il est nécessaire que la corde dont on se sert pour transmettre au loin l'électricité, soit isolée, ou ne soit soutenüe que de corps les moins propres qu'il est possible à se charger eux-mêmes de l'électricité.

Je rapprochai ces deux cordons à la distance de 3 pouces, & je mis dans l'intervalle qu'ils laissoient entr'eux différents corps pour voir s'ils arrêteroient, ou non, le cours de cette matière; tout ce que j'appris par cette expérience fut que les matières qui arrêtoient l'action immédiate du tube sur les feuilles, l'interceptoient de même entre les deux cordons; les gazes de différentes couleurs, les rubans, la main, le carton, le bois, les métaux, tous ces corps firent le même effet qu'ils avoient fait en les posant sur un cercle de bois entre le tube & les feuilles. J'eus seulement la facilité d'éprouver par ce moyen l'effet de la flamme & celui de la fumée; une bougie allumée, placée entre les cordons, n'apporta aucun changement à l'électricité, la fumée fut attirée par le cordon, à l'extrémité duquel on appliquoit le tube, & par conséquent diminua l'électricité de la boule, mais cette diminution n'étoit presque pas sensible. Je soufflai entre les deux cordons avec un soufflet, & cela n'apporta aucun obstacle à l'électricité de la boule. L'interposition de différents corps ne m'apprit donc rien,

finon que les loix de l'électricité sont uniformes, & que ce qui y met obstacle dans un cas, fait le même effet dans tous les autres.

Je n'ai dit qu'un mot, en passant, d'une manière d'intercepter toute l'électricité, qui néanmoins mérite un peu plus d'attention. J'ai attaché au bout d'un cordon de fil de 15 pieds de long, un globe de carton d'un pied de diametre, enduit de blanc & poli; ayant arrêté ce cordon sur deux brides de soye à l'ordinaire, & ayant fait approcher le tube du bout, le globe qui étoit à l'autre, devint fort électrique, & attiroit les feuilles d'un pied de distance; je touchai alors la corde du bout du doigt, le globe cessa sur le champ d'être électrique. Je compris facilement que la matière avoit pris son cours le long de mon doigt, & que s'étant communiquée à mon corps & au plancher, elle s'étoit dissipée par toute la chambre; sur ce principe, je jugeai que si je faisois toucher la corde par un corps d'un moindre volume, toute l'électricité du globe ne seroit pas interceptée; l'événement justifia ma conjecture, car ayant suspendu un morceau de bois à une soye, je le posai sur la corde, & le globe ne perdit qu'une partie de son électricité. Il résulte de-là que le volume des corps que l'on suspend pour devenir électriques, est extrêmement à considérer; car s'ils sont excessivement gros, la vertu est trop étendue pour agir vivement, & s'ils ne le sont point assés, ils ne réunissent pas toute celle qui leur est amenée par la corde.

Avant que de finir ce qui concerne la transmission de l'électricité, je ne puis me dispenser de parler d'une expérience rapportée par M. Gray, & qui a certainement frappé tous ceux qui en ont entendu parler; elle consiste à suspendre un enfant dans une situation horizontale, par le moyen de deux cordes attachées au plancher; on approche pour lors le tube des pieds de l'enfant, & sa tête & son visage deviennent électriques; la vertu se communique même à une boule attachée à une baguette qu'il tient à la main; j'ai fait cette expérience, & m'étant servi de cordes ordinaires, la matière électrique

s'y attacha, & de là monta au plancher, enforte qu'il n'y eut aucun mouvement dans les feuilles que je présentois au-dessous du visage de l'enfant; je reconnus aussitôt ce qui, selon toutes les apparences, m'empêchoit de réussir, & je mis des cordons de soye à la place des cordes ordinaires, l'événement fut tel que je l'avois prévu; le visage devint fort électrique lorsque l'on approchoit le tube des pieds, & les pieds lorsqu'on l'approchoit de la tête.

Je voulus me mettre à la place de l'enfant; pour voir si je ne sentirois point sur le visage quelque effet de la matière électrique, l'expérience réussit tout aussi bien, mais je ne sentis que le mouvement des feuilles d'or qui venoient avec rapidité me frapper le visage. Je pris à ma main une baguette de 4 ou 5 pieds, au bout de laquelle étoit un peloton de laine, & les feuilles placées au-dessous de ce peloton furent attirées & repoussées très-vivement.

Je mis ensuite sur les mêmes cordons de soye un lièvre dans sa peau, une botte de paille, l'un & l'autre devinrent électriques par un bout, lorsqu'on approcha le tube de l'autre; un fagot fit la même chose, & tous les petits brins, tant de paille que de bois paroissoient également électriques; on voit par-là combien cette matière est abondante, puisqu'elle entoure & abreuve une si grande étendue de surface.

J'essayai de me remettre sur les mêmes cordons, & de le faire avec plus de commodité, ce qui me donna occasion de découvrir plusieurs Phénomènes surprenants, s'il est vrai que quelque chose doive encore surprendre dans une matière où le merveilleux se trouve à chaque pas. Je mis sur les cordons de soye une planche large d'un pied, & de quatre pieds de long, & je m'assis sur cette planche, les jambes étendues le long de la planche; on approcha alors le tube d'une de mes mains, & l'autre, sous laquelle on présenta des feuilles d'or, devint fort électrique; je pris ensuite à ma main le carton sur lequel étoient posées les feuilles, & passant au-dessus la main de laquelle on venoit d'approcher le tube, les feuilles ne faisoient aucun mouvement; mais une autre personne qui n'avoit

point approché de moi , venant à présenter sa main au-dessus de ce carton , les feuilles y volèrent avec beaucoup de vivacité. Ayant ensuite rapproché le carton de mon visage pour voir s'il n'attireroit point les feuilles, elles ne firent aucun mouvement , mais si-tôt que j'eus étendu le bras , & éloigné de mon corps le carton, les feuilles s'élançèrent d'elles-mêmes en l'air, & ne retombèrent point sur le carton ; je répétai plusieurs fois cette expérience, qui réussit toujours de la même manière, & qui fut accompagnée de quelques autres faits singuliers que je supprime ici , mais qui trouveront leur place dans un autre Mémoire.

En faisant ces expériences , une personne voulut ramasser une feuille d'or qui s'étoit attachée à ma jambe ; dans l'instant qu'elle approcha sa main , elle entendit un petillement semblable à celui que fait le tube lorsqu'on en approche les doigts, elle sentit même une petite douleur comme une piqueûre dans le doigt, & j'en sentis dans le même moment une pareille à la jambe. Toute mon attention fut alors portée à ce nouveau Phénomène, je voulus répéter l'expérience, & cela se fit très-facilement ; car, si-tôt qu'on avoit approché le tube de mes jambes , ou de l'une de mes mains , si quelqu'autre personne approchoit la main , ou le bout du doigt, de mon visage, de mes mains, de mes jambes , ou de mon habit, il se faisoit sur le champ un, ou plusieurs petillements semblables ; mais ce qu'il y a de surprenant , c'est la douleur réelle que fait ce petillement à l'un & à l'autre ; je ne la puis comparer qu'à une piqueûre faite très-brusquement, ou à une brûlure d'étincelle. On s'attend assés que ces petillements feront autant d'étincelles de lumière dans l'obscurité , cela est effectivement vrai ; mais c'est dans un autre temps que je me suis proposé de parler de ce qui regarde la lumière des corps électriques : ce que je ne puis néanmoins m'empêcher de remarquer maintenant, c'est que les étincelles qui sortent immédiatement du tube, lorsqu'on en approche les doigts, n'excitent aucune sensation sur la main, au lieu que celles-là font une espece de douleur à l'un & à l'autre, & , ce qui paroît du tout incompréhensible , c'est qu'elles

en font même à travers les habits ; car étant habillé à mon ordinaire , si par l'approche de la main on excitoit un petillement vers mon dos , je le sentoïis aussi vivement que si ç'eût été à la main , ou au visage.

Lorsqu'une autre personne s'est mise à ma place sur les cordes , & qu'en approchant l'une de mes mains de son corps , j'en avois fait sortir des étincelles à plusieurs reprises , ces petites piqueures répétées me causoient dans la main une espee d'engourdissement , qui m'a paru durer quelque temps après ; je sentoïis aussi quelquefois , en approchant des habits & du corps , cette espee de voile délié , ou de toile d'araignée que l'on sent lorsqu'on approche le tube du visage. Cela prouve quelle prodigieuse quantité de matière sort du tube lorsqu'il est frotté , mais cette matière pénètre-t'elle l'intérieur des corps qu'on y expose ? ou ne fait-elle qu'environner leur surface ? c'est ce dont je n'ai point encore pû m'assûrer.

Lorsque l'on s'est servi de bois , de papier , d'étoffe , d'ambre , ou de tout autre corps que de la main , pour passer au-dessus de mes bras , & de mes jambes , il ne s'est point fait de petillements , si ce n'est avec les métaux , qui m'ont paru faire aussi bien que la main ; on passa à plusieurs reprises sur l'une de mes jambes une plaque d'étain ; cela excita un grand nombre de petillements qui étoient moins sensibles à l'extérieur , que lorsqu'on ne présentoit que la main , ou le doigt ; ils me causèrent dans la jambe une espee d'ardeur moins forte , & à peu-près semblable à celle que causent les orties ; cette conformité de l'effet des métaux avec celui de la main , tient sans doute à la propriété qu'ils ont de ne pouvoir être rendus électriques par le frottement , mais je n'entrerai pas maintenant dans un plus grand détail de ces expériences ; on voit assés qu'il en reste encore un grand nombre à faire , c'est aussi ce que je compte ne pas négliger dans la suite.

Qu'il nous suffise , quant à présent , d'avoir reconnu & établi pour principe que les corps les moins propres à devenir électriques par eux-mêmes , sont ceux qui sont le plus facilement

254 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
attirés, & qui transmettent le plus loin, & le plus abondamment la matière de l'électricité; au lieu que ceux qui ont le plus de disposition à devenir électriques par eux-mêmes, sont les moins propres de tous à acquérir une électricité étrangère, & à la transmettre à un éloignement considérable. C'est toujours beaucoup que de découvrir quelques vérités sur une matière aussi obscure, & aussi difficile par elle-même; nous verrons dans la suite si, en la considérant sous d'autres points de vûë, comme nous nous le sommes proposé, nous ne parviendrons point à une connoissance plus exacte de cette merveilleuse propriété de la matière.

