

D I S S E R T A T I O N
S U R
L E S C O U L E U R S A C C I D E N T E L L E S.

Par M. DE BUFFON.

QUOIQU'ON se soit beaucoup occupé dans ces derniers 15 Novemb.
1743. temps de la physique des Couleurs, il ne paroît pas qu'on ait fait de grands progrès depuis Newton : ce n'est pas qu'il ait épuisé la matière, mais la plupart des Physiciens ont plus travaillé à le combattre qu'à l'entendre, & quoique ses principes soient clairs, & ses expériences incontestables, il y a si peu de gens qui se soient donné la peine d'examiner à fond les rapports & l'ensemble de ses découvertes, que je ne crois pas devoir parler d'un nouveau genre de couleurs, sans avoir auparavant donné des idées nettes sur la production des Couleurs en général.

Il y a plusieurs moyens de produire des couleurs, le premier est la réfraction ; un trait de lumière qui passe à travers un prisme se rompt & se divise de façon qu'il produit une image colorée composée d'un nombre infini de couleurs, & les recherches qu'on a faites sur cette image colorée du Soleil, ont appris que la lumière de cet astre est l'assemblage d'une infinité de rayons de lumière différemment colorez, que ces rayons ont autant de différens degrés de réfrangibilité que de couleurs différentes, & que la même couleur a constamment le même degré de réfrangibilité. Tous les corps diaphanes dont les surfaces ne sont pas parallèles, produisent des couleurs par la réfraction, l'ordre de ces couleurs est invariable, & leur nombre quoiqu'infini, a été réduit à sept dénominations principales, violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange, rouge ; chacune de ces dénominations répond à un intervalle déterminé dans l'image colorée qui

contient toutes les nuances de la couleur dénommée, de sorte que dans l'intervalle rouge on trouve toutes les nuances de rouge, dans l'intervalle jaune toutes les nuances de jaune, &c. & dans les confins de ces intervalles les couleurs intermédiaires qui ne sont ni jaunes ni rouges, &c. C'est par de bonnes raisons que Newton a fixé à sept le nombre des dénominations des couleurs; l'image colorée du Soleil qu'il appelle *le spectre solaire*, n'offre à la première vue que cinq couleurs, violet, bleu, vert, jaune & rouge, ce n'est encore qu'une décomposition imparfaite de la lumière & une représentation confuse des couleurs. Comme cette image est composée d'une infinité de cercles différemment colorez qui répondent à autant de disques du Soleil, & que ces cercles anticipent beaucoup les uns sur les autres, le milieu de tous ces cercles est l'endroit où le mélange des couleurs est le plus grand, & il n'y a que les côtés rectilignes de l'image où les couleurs soient pures; mais comme elles sont en même temps très-foibles, on a peine à les distinguer, & on se sert d'un autre moyen pour épurer les couleurs, c'est en rétrécissant l'image du disque du Soleil, ce qui diminue l'anticipation des cercles colorez les uns sur les autres, & par conséquent le mélange des couleurs; dans ce spectre de lumière épurée & homogène, on voit très-bien les sept couleurs; on en voit même beaucoup plus de sept avec un peu d'art, car en recevant successivement sur un fil blanc les différentes parties de ce spectre de lumière épurée, j'ai compté souvent jusqu'à dix-huit ou vingt couleurs dont la différence étoit sensible à mes yeux. Avec de meilleurs organes ou plus d'attention on pourroit encore en compter davantage; cela n'empêche pas qu'on ne doive fixer le nombre de leurs dénominations à sept ni plus ni moins, & cela par une raison bien fondée, c'est qu'en divisant le spectre de lumière épurée en sept intervalles & suivant la proportion donnée par Newton, chacun de ces intervalles contient des couleurs qui, quoique prises toutes ensemble, sont indécomposables par le prisme & par quelque art que ce soit, ce qui leur a fait donner

le nom de *couleurs primitives* : si au lieu de diviser le spectre en sept, on ne le divise qu'en six ou cinq, ou quatre, ou trois intervalles, alors les couleurs contenues dans chacun de ces intervalles se décomposent par le prisme, & par conséquent ces couleurs ne sont pas pures, & ne doivent pas être regardées comme couleurs primitives. On ne peut donc pas réduire les couleurs primitives à moins de sept dénominations, & on ne doit pas en admettre un plus grand nombre, parce qu'alors on diviserait inutilement les intervalles en deux ou plusieurs parties dont les couleurs seroient de la même nature, & ce seroit partager mal-à-propos une même espèce de couleur, & donner des noms différens à des choses semblables.

Il se trouve par un hasard singulier que l'étendue proportionnelle de ces sept intervalles de couleurs répond assez juste à l'étendue proportionnelle des sept tons de la Musique, mais ce n'est qu'un hasard dont on ne doit tirer aucune conséquence, ces deux phénomènes sont indépendans l'un de l'autre, & il faut se livrer bien aveuglément à l'esprit de système pour prétendre, en vertu d'un rapport fortuit, soumettre l'œil & l'oreille à des loix communes, & traiter l'un de ces organes par les règles de l'autre, en imaginant qu'il est possible de faire un concert aux yeux ou un paysage aux oreilles.

Ces sept couleurs produites par la réfraction sont inaltérables, & contiennent toutes les couleurs & toutes les nuances de couleurs qui sont au monde; les couleurs du prisme, celles des diamans; celles de l'arc-en-ciel, des nuages, des halos, dépendent toutes de la réfraction, & en suivent exactement les loix.

La réfraction n'est cependant pas le seul moyen pour produire des couleurs, la lumière a de plus que sa qualité réfrangible d'autres propriétés qui, quoique dépendantes de la même cause générale, produisent des effets différens; de la même façon que la lumière se rompt & se divise en couleurs en passant d'un milieu dans un autre milieu transparent, elle

se rompt aussi en passant auprès des surfaces d'un corps opaque : cette espèce de réfraction qui se fait dans le même milieu, s'appelle *inflexion*, & les couleurs qu'elle produit, sont les mêmes que celles de la réfraction ordinaire, les rayons violets qui sont les plus réfrangibles, sont aussi les plus flexibles, & la frange colorée produite par l'inflexion de la lumière ne diffère du spectre coloré produit par la réfraction, que dans la forme ; & si l'intensité des couleurs est différente, l'ordre en est le même, les propriétés toutes semblables, le nombre égal, la quantité primitive & inaltérable commune à toutes, soit dans la réfraction, soit dans l'inflexion, qui n'est en effet qu'une espèce de réfraction.

Mais le plus puissant moyen que la Nature emploie pour produire des couleurs, c'est la réflexion ; toutes les couleurs matérielles en dépendent, le vermillon n'est rouge que parce qu'il réfléchit abondamment les rayons rouges de la lumière, & qu'il absorbe les autres ; l'outre-mer ne paroît bleu que parce qu'il réfléchit fortement les rayons bleus, & qu'il reçoit dans ses pores tous les autres rayons qui s'y perdent. Il en est de même des autres couleurs des corps opaques & transparens ; la transparence dépend de l'uniformité de densité ; lorsque les parties composantes d'un corps sont d'égale densité, de quelque figure que soient ces mêmes parties, le corps sera toujours transparent. Si l'on réduit un corps transparent à une fort petite épaisseur, cette plaque mince produira des couleurs dont l'ordre & les principales apparences sont fort différentes des phénomènes du spectre ou de la frange colorée ; aussi ce n'est pas par la réfraction que ces couleurs sont produites, c'est par la réflexion : les plaques minces des corps transparens, les bulles de savon, les plumes des oiseaux, &c. paroissent colorées, parce qu'elles réfléchissent certains rayons & laissent passer les autres ; ces couleurs ont leurs loix & dépendent de l'épaisseur de la plaque mince, une certaine épaisseur produit constamment une certaine couleur, toute autre épaisseur ne peut la produire, mais en produit une autre ; & lorsque cette épaisseur est diminuée à l'infini, en sorte

qu'au lieu d'une plaque mince & transparente on n'a plus qu'une surface polie sur un corps opaque, ce poli qu'on peut regarder comme le premier degré de la transparence, produit aussi des couleurs par la réflexion, qui ont encore d'autres loix ; car lorsqu'on laisse tomber un trait de lumière sur un miroir de métal, ce trait de lumière ne se réfléchit pas tout entier sous le même angle, il s'en disperse une partie qui produit des couleurs dont les phénomènes, aussi-bien que ceux des plaques minces, n'ont pas encore été assez observez.

Toutes les couleurs dont je viens de parler sont naturelles & dépendent uniquement des propriétés de la lumière ; mais il en est d'autres qui me paroissent accidentelles & qui dépendent peut-être plus de notre organe que de la lumière. Lorsque l'œil est frappé ou pressé, on voit des couleurs dans l'obscurité, lorsque cet organe est mal disposé ou fatigué on voit encore des couleurs ; c'est ce genre de couleurs que j'ai cru devoir appeller *couleurs accidentelles*, pour les distinguer des couleurs naturelles, & parce qu'en effet elles ne paroissent jamais que lorsque l'organe est forcé, ou qu'il a été trop fortement ébranlé.

Personne n'a fait, avant M. Jurin, d'observations sur ce genre de couleurs, cependant elles tiennent aux couleurs naturelles par plusieurs rapports, & j'ai découvert une suite de faits singuliers sur cette matière, que je vais rapporter le plus succinctement qu'il me sera possible.

Lorsqu'on regarde fixement & long-temps une tache ou une figure rouge sur un fond blanc, comme un petit carré de papier rouge sur un papier blanc, on voit naître autour du petit carré rouge une espèce de couronne d'un verd foible ; en cessant de regarder le carré rouge si on porte l'œil sur le papier blanc, on voit très-distinctement un carré d'un verd tendre tirant un peu sur le bleu, cette apparence subsiste plus ou moins long-temps selon que l'impression de la couleur rouge a été plus ou moins forte. La grandeur du carré verd imaginaire est la même que celle du carré réel rouge, & ce verd ne s'évanouit qu'après que l'œil s'est rassuré

& s'est porté successivement sur plusieurs autres objets dont les images détruisent l'impression trop forte causée par le rouge.

En regardant fixement & long-temps une tache jaune sur un fond blanc, on voit naître autour de la tache une couronne d'un bleu pâle, & en cessant de regarder la tache jaune & portant son œil sur un autre endroit du fond blanc, on voit distinctement une tache bleue de la même figure & de la même grandeur que la tache jaune, & cette apparence dure au moins aussi long-temps que l'apparence du verd produit par le rouge. Il m'a même paru, après avoir fait moi-même, & après avoir fait répéter cette expérience à d'autres dont les yeux étoient meilleurs & plus forts que les miens, que cette impression du jaune étoit plus forte que celle du rouge, & que la couleur bleue qu'elle produit, s'effaçoit plus difficilement & subsistoit plus long-temps que la couleur verte produite par le rouge; ce qui semble prouver ce qu'a soupçonné Newton, que le jaune est de toutes les couleurs celle qui fatigue le plus nos yeux.

Si l'on regarde fixement & long-temps une tache verte sur un fond blanc, on voit naître autour de la tache verte une couleur blancheâtre qui est à peine colorée d'une petite teinte de pourpre; mais en cessant de regarder la tache verte & en portant l'œil sur un autre endroit du fond blanc, on voit distinctement une tache d'un pourpre pâle semblable à la couleur d'une améthiste pâle; cette apparence est plus foible & ne dure pas, à beaucoup près, aussi long-temps que les couleurs bleues & vertes produites par le jaune & par le rouge.

De même en regardant fixement & long-temps une tache bleue sur un fond blanc, on voit naître autour de la tache bleue une couronne blancheâtre un peu teinte de rouge, & en cessant de regarder la tache bleue & portant l'œil sur le fond blanc, on voit une tache d'un rouge pâle, toujours de la même figure & de la même grandeur que la tache bleue, & cette apparence ne dure pas plus long-temps que l'apparence pourpre produite par la tache verte.

En

En regardant de même avec attention une tache noire sur un fond blanc, on voit naître autour de la tache noire une couronne d'un blanc vif, & cessant de regarder la tache noire & portant l'œil sur un autre endroit du fond blanc, on voit la figure de la tache exactement dessinée & d'un blanc beaucoup plus vif que celui du fond; ce blanc n'est pas mat, c'est un blanc brillant semblable au blanc du premier ordre des anneaux colorez décrits par Newton; & au contraire si on regarde long-temps une tache blanche sur un fond noir, on voit la tache blanche se décolorer, & en portant l'œil sur un autre endroit du fond noir, on y voit une tache d'un noir plus vif que celui du fond.

Voilà donc une suite de couleurs accidentelles qui a des rapports avec la suite des couleurs naturelles; le rouge naturel produit le verd accidentel, le jaune produit le bleu, le verd produit le pourpre, le bleu produit le rouge, le noir produit le blanc, & le blanc produit le noir. Ces couleurs accidentelles n'existent que dans l'organe fatigué, puisqu'un autre œil ne les aperçoit pas; elles ont même une apparence qui les distingue des couleurs naturelles, c'est qu'elles sont tendres, brillantes, & qu'elles paroissent être à différentes distances, selon qu'on les rapporte à des objets voisins ou éloignez.

Toutes ces expériences ont été faites sur des couleurs mates avec des morceaux de papier ou d'étoffes colorées, mais elles réussissent encore mieux lorsqu'on les fait sur des couleurs brillantes, comme avec de l'or brillant & poli au lieu de papier ou d'étoffe jaune, avec de l'argent brillant au lieu de papier blanc, avec du lapis au lieu de papier bleu, &c. l'impression de ces couleurs brillantes est plus vive & dure beaucoup plus long-temps.

Tout le monde sçait qu'après avoir regardé le Soleil on porte quelquefois pendant très-long temps l'image colorée de cet astre sur tous les objets, la lumière trop vive du Soleil produit en un instant ce que la lumière ordinaire des corps ne produit qu'au bout d'une minute ou deux d'attention fixe de l'œil sur leurs couleurs; ces images colorées du Soleil que

l'œil ébloui & trop fortement ébranlé porte par-tout, sont des couleurs du même genre que celles que nous venons de décrire, & l'explication de leurs apparences dépend de la même théorie.

Je n'entreprendrai pas de donner ici les idées qui me sont venues sur ce sujet; quelqu'assuré que je sois de mes expériences, je ne suis pas assez certain des conséquences qu'on en doit tirer, pour oser rien hasarder encore sur la théorie de ces couleurs, & je me contenterai de rapporter d'autres observations qui confirment les expériences précédentes, & qui serviront sans doute à éclaircir cette matière.

En regardant fixement & fort long-temps un carré d'un rouge vif sur un fond blanc, on voit d'abord naître la petite couronne de verd tendre dont j'ai parlé; ensuite en continuant à regarder fixement le carré rouge, on voit le milieu du carré se décolorer, & les côtés se charger de couleur & former comme un cadre d'un rouge beaucoup plus fort & beaucoup plus foncé que le milieu; ensuite en s'éloignant un peu & continuant toujours à regarder fixement, on voit le cadre de rouge foncé se partager en deux dans les quatre côtés, & former une croix d'un rouge aussi foncé; le carré rouge paroît alors comme une fenêtre traversée dans son milieu par une grosse croisée & quatre panneaux blancs, car le cadre de cette espèce de fenêtre est d'un rouge aussi fort que la croisée; continuant toujours à regarder avec opiniâtreté, cette apparence change encore, & tout se réduit à un rectangle d'un rouge si foncé, si fort & si vif qu'il offusque entièrement les yeux; ce rectangle est de la même hauteur que le carré, mais il n'a pas la sixième partie de sa largeur: ce point est le dernier degré de fatigue que l'œil peut supporter; & lorsqu'enfin on détourne l'œil de cet objet, & qu'on le porte sur un autre endroit du fond blanc, on voit au lieu du carré-rouge réel l'image du rectangle rouge imaginaire exactement dessinée & d'une couleur verte brillante: cette impression subsiste fort long-temps, ne se décolore que peu à peu, & reste dans l'œil, même après l'avoir

fermé. Ce que je viens de dire du quarré rouge arrive aussi lorsqu'on regarde très-long-temps un quarré jaune, ou noir, ou de toute autre couleur, on voit de même le quadre jaune ou noir, la croix & le rectangle, & l'impression qui reste, est un rectangle bleu si on a regardé du jaune, un rectangle blanc brillant si on a regardé un quarré noir, &c.

J'ai fait faire les expériences que je viens de rapporter à plusieurs personnes, elles ont vû comme moi les mêmes couleurs & les mêmes apparences. Un de mes amis m'a assuré à cette occasion, qu'ayant un jour regardé une éclipse de Soleil par un petit trou, il avoit porté pendant plus de trois semaines l'image colorée de cet astre sur tous les objets, que quand il fixoit ses yeux sur du jaune brillant, comme sur une bordure dorée, il voyoit une tache pourpre, & sur du bleu, comme sur un toit d'ardoise, une tache verte. J'ai moi-même souvent regardé le Soleil, & j'ai vû les mêmes couleurs, mais comme je craignois de me faire mal aux yeux en regardant cet astre, j'ai mieux aimé continuer mes expériences sur des étoffes colorées, & j'ai trouvé qu'en effet ces couleurs accidentelles changent en se mêlant avec les couleurs naturelles, & qu'elles suivent les mêmes règles pour les apparences; car lorsque la couleur verte accidentelle produite par le rouge naturel tombe sur un fond rouge brillant, cette couleur verte devient jaune, si la couleur accidentelle bleue produite par le jaune vif tombe sur un fond jaune, elle devient verte; en sorte que les couleurs qui résultent du mélange de ces couleurs accidentelles avec les couleurs naturelles, suivent les mêmes règles & ont les mêmes apparences que les couleurs naturelles dans leur composition & dans leur mélange avec d'autres couleurs naturelles.

Ces observations pourront être de quelque utilité pour la connoissance des incommodités des yeux, qui viennent probablement d'un grand ébranlement causé par l'impression trop vive de la lumière; une de ces incommodités est de voir toujours devant ses yeux des taches colorées, des cercles blancs ou des points noirs, comme des mouches qui voltigent.

J'ai ouï bien des personnes se plaindre de cette espèce d'incommodité, & j'ai lû dans quelques Auteurs de Médecine, que la goutte serène est toujours précédée de ces points noirs; je ne sçais pas si leur sentiment est fondé sur l'expérience, car j'ai éprouvé moi-même cette incommodité, j'ai vû des points noirs pendant plus de trois mois, en si grande quantité que j'en étois fort inquiet; j'avois apparemment fatigué mes yeux en faisant & en répétant trop souvent les expériences précédentes, & en regardant quelquefois le Soleil, car les points noirs ont paru dans ce même temps, & je n'en avois jamais vû de ma vie; mais enfin ils m'incommodoient tellement, sur-tout lorsque je regardois au grand jour des objets fortement éclairés, que j'étois contraint de détourner les yeux; le jaune sur-tout m'étoit insupportable, & j'ai été obligé de changer des rideaux jaunes dans la chambre que j'habitois, & d'en mettre de verts; j'ai évité de regarder toutes les couleurs trop fortes & tous les objets brillans, peu à peu le nombre des points noirs a diminué, & actuellement je n'en suis plus incommodé. Ce qui m'a convaincu que ces points noirs viennent de la trop forte impression de la lumière, c'est qu'après avoir regardé le Soleil, j'ai toujours vû une image colorée que je portois plus ou moins long-temps sur tous les objets, & suivant avec attention les différentes nuances de cette image colorée, j'ai reconnu qu'elle se décoloroit peu à peu, & qu'à la fin je ne portois plus sur les objets qu'une tache noire, d'abord assez grande, qui diminuoit ensuite peu à peu, & se réduisoit enfin à un point noir.

Je vais rapporter à cette occasion un fait qui est assez remarquable, c'est que je n'étois jamais plus incommodé de ces points noirs que quand le ciel étoit couvert de nuées blanches, ce jour me fatiguoit beaucoup plus que la lumière d'un ciel seréin, & cela parce qu'en effet la quantité de lumière réfléchie par un ciel couvert de nuées blanches, est beaucoup plus grande que la quantité de lumière réfléchie par l'air pur, & qu'à l'exception des objets éclairés immédiatement par les rayons du Soleil, tous les autres objets qui sont dans

l'ombre, sont beaucoup moins éclairés que ceux qui le sont par la lumière réfléchie d'un ciel couvert de nuées blanches.

Avant que de terminer ce Mémoire, je crois devoir encore annoncer un fait qui paroîtra peut-être extraordinaire, mais qui n'en est pas moins certain, & que je suis fort étonné qu'on n'ait pas observé, c'est que les ombres des corps qui par leur essence doivent être noires, puisqu'elles ne sont que la privation de la lumière, que les ombres, dis-je, sont toujours colorées au lever & au coucher du Soleil; j'ai observé cet été plus de trente aurores & autant de soleils couchans, toutes les ombres qui tomboient sur du blanc, comme sur une muraille blanche, étoient quelquefois vertes & souvent bleues, & d'un bleu aussi vif que le plus bel azur. J'ai fait voir ce phénomène à plusieurs personnes qui en ont été aussi surprises que moi; la saison n'y fait rien, car il n'y a pas huit jours que j'ai encore vû des ombres bleues, & quiconque voudra se donner la peine de regarder l'ombre de l'un de ses doigts au lever ou au coucher du Soleil sur un morceau de papier blanc, verra comme moi cette ombre bleue. Je ne sçache pas qu'aucun Astronome, qu'aucun Physicien, que personne, en un mot, ait parlé de ce phénomène, & j'ai cru qu'en faveur de la nouveauté on me permettroit de donner le précis de cette observation.

Au mois de Juillet dernier, comme j'étois occupé de mes couleurs accidentelles, & que je cherchois à voir le Soleil, dont l'œil soutient mieux la lumière à son coucher qu'à toute autre heure du jour, pour reconnoître ensuite les couleurs & les changemens de couleurs causez par cette impression, je remarquai que les ombres des arbres qui tomboient sur une muraille blanche, étoient vertes; j'étois dans un lieu élevé, & le Soleil se couchoit dans une gorge de montagne, en sorte qu'il me paroissoit fort abaissé au dessous de mon horizon; le ciel étoit serein, à l'exception du couchant qui, quoiqu'exempt de nuages, étoit chargé d'un rideau transparent de vapeurs d'un jaune rougeâtre, le Soleil lui-même étoit fort rouge, & sa grandeur apparente au moins quadruple de ce

qu'elle est à midi ; je vis donc très-distinctement les ombres des arbres qui étoient à 20 & 30 pieds de la muraille blanche, colorées d'un verd tendre tirant un peu sur le bleu ; l'ombre d'un treillage qui étoit à 3 pieds de la muraille, étoit parfaitement dessinée sur cette muraille, comme si on l'avoit nouvellement peinte en verd de gris : cette apparence dura près de 5 minutes, après quoi la couleur s'affoiblit avec la lumière du Soleil, & ne disparut entièrement qu'avec les ombres. Le lendemain au lever du Soleil j'allai regarder d'autres ombres sur une autre muraille blanche, mais au lieu de les trouver vertes comme je m'y attendois, je les trouvai bleues, ou plutôt de la couleur de l'indigo le plus vif ; le ciel étoit serein, & il n'y avoit qu'un petit rideau de vapeurs jaunâtres au levant, le Soleil se levoit sur une colline, en sorte qu'il me paroïssoit élevé au dessus de mon horizon, les ombres bleues ne durèrent que 3 minutes, après quoi elles me parurent noires ; le même jour je revis au coucher du Soleil les ombres vertes, comme je les avois vûes la veille. Six jours se passèrent ensuite sans pouvoir observer les ombres au coucher du Soleil, parce qu'il étoit toujours couvert de nuages ; le septième jour je vis le Soleil à son coucher, les ombres n'étoient plus vertes, mais d'un beau bleu d'azur, je remarquai que les vapeurs n'étoient pas fort abondantes, & que le Soleil ayant avancé pendant sept jours, se couchoit derrière un rocher qui le faisoit disparaître avant qu'il pût s'abaisser au dessous de mon horizon. Depuis ce temps j'ai très-souvent observé les ombres, soit au lever, soit au coucher du Soleil, & je ne les ai vûes que bleues, quelquefois d'un bleu fort vif, d'autres fois d'un bleu pâle, d'un bleu foncé, mais constamment bleues, & tous les jours bleues. Cette observation m'a engagé à faire quelques recherches sur la lumière du Soleil levant & du Soleil couchant, & sur la lumière qui passe à travers différens milieux colorez, dont je rendrai compte à l'Académie dans un autre Mémoire.



Dissertation sur les couleurs accidentelles - M. DE BUFFON
Académie royale des sciences - Année 1743

PHYSIQUE, OPTIQUE
DE BUFFON, NEWTON, JURIN

Dissertation sur les couleurs accidentelles - M. DE BUFFON
Académie royale des sciences - Année 1743

PHYSIQUE, OPTIQUE, MÉDECINE
DE BUFFON, NEWTON, JURIN
