

LETTRE

DEDICATOIRE

A

4.^o M. 592 B*

MONSEIGNEUR

LE

CHANCELIER,

Sur le sujet de la Machine nouvellement inventée par le Sieur B. P. pour faire toutes sortes d'operations d'Arithmetique, par vn mouuement réglé, sans plume ny jettons,

AVEC

Vn aduis necessaire à ceux qui auront curiosité de voir ladite Machine, & de s'en seruir.



M. DC. XLV.

THE T. R. E.

AND

IN

BY

THE

...



...

A
MONSEIGNEVR
LE
CHANCELIER.



MONSEIGNEVR,

Si le Public reçoit quelque vtilité de
l'invention que j'ay trouvée pour faire

toutes sortes de regles d'Arithmetique, par vne maniere aussi nouvelle, que commode, il en aura plus d'obligation à V. Grandeur, qu'à mes petits efforts, puis que ie ne me sçauois vanter que de l'auoir conceuë, & qu'elle doibt absolument sa naissance à l'honneur de vos commandemens. Les longueurs & les difficultez des moyens ordinaires dont on se sert, m'ayant fait penser à quelque secours plus prompt & plus facile, pour me soulager dans les grands calculs où i'ay esté occupé depuis quelques années en plusieurs affaires qui dependent des employes dont il vous a pleu honorer mon pere, pour le seruice de sa Majesté en la haute Normandie, j'employay à cette recherche toute la cognoissance que mon inclination & le trauail de mes premieres Estudes m'ont fait acquerir dās les Mathematiques; & apres vne profonde méditation, ie reconnus que ce secours

cours n'estoit pas impossible à treuver. Les lumieres de la Geometrie, de la Physique, & de la Mecanique, m'en fournirent le dessein, & m'assurerent que l'usage en seroit infaillible, si quelque ouvrier pouuoit former l'instrument dont j'avois imaginé le modele. Mais ce fut en ce point que ie rencontray des obstacles aussi grands que ceux que ie voulois éviter, & auxquels ie cherchois vn remede. N'ayant pas l'industrie de manier le metal & le marteau, comme la plume & le compas; & les artisans ayant plus de connoissance de la pratique de leur art, que des sciences sur lesquelles il est fondé; ie me vis reduit à quitter toute mon entreprise, dont il ne me revenoit que beaucoup de fatigue, sans aucun bon succez. Mais, MONSEIGNEUR, V. Grandeur ayant soustenu mon courage, qui se laissoit aller, & m'ayant fait la grace de parler du simple crayon que mes

amis vous avoient présenté, en des termes qui me le firent voir tout autre qu'il ne m'avoit paru auparavant : avec les nouvelles forces que vos loüanges me donnerent, ie fis de nouveaux efforts, & suspendant tout autre exercice, ie ne songeay plus qu'à la construction de cette petite machine que j'ay osé, MONSEIGNEUR, vous presenter, apres l'avoir mise en estat de faire avec elle seule, & sans aucun travail d'esprit, les operations de toutes les parties de l'Arithmetique, selon que ie me l'estois proposé. C'est donc à vous, MONSEIGNEUR, que ie devois ce petit *Essay*, puis que c'est vous qui me l'avez fait faire; & c'est de vous aussi que j'en attens vne glorieuse protection. Les inventions qui ne sont pas connuës, ont tousiours plus de Censeurs que d'Approbateurs : On blâme ceux qui les ont treuvéés, parce qu'on n'en a pas vne parfaite intelligēce, & par vn

injuste préjugé, la difficulté que l'on s' imagine aux choses extraordinaires, fait qu'au lieu de les considérer pour les estimer, on les accuse d'impossibilité, afin de les rejeter en suite, comme impertinentes. D'ailleurs, MONSEIGNEUR, ie m'attens bien que parmy tant de Doctes, qui ont pénétré iusques dans les derniers secrets des Mathématiques, il s'en pourra trouver qui d'abord estimeront mon action temeraire, veu qu'en la jeunesse où ie suis, & avec si peu de forces j'ay osé tenter vne route nouvelle, dans vn champ tout herissé d'espines, & sans avoir de guide pour m'y frayer le chemin. Mais ie veux bien qu'ils m'accusent, & mesme qu'ils me condamnent, s'ils peuvent iustifier que ie n'aye pas tenu exactement ce que j'avois promis; & ie ne leur demande que la faveur d'examiner ce que j'ay fait, & non pas celle de l'approuver sans le connoistre. Aussi, MON-

SEIGNEUR, ie puis dire à V. Grandeur, que j'ay desia la satisfaction de voir mon petit ouvrage, non seulement authorisé de l'approbation de quelques-vns des principaux en cette veritable science, qui par vne préférence toute particuliere, a l'avantage de ne rien enseigner, qu'elle ne demonstre; mais encore honoré de leur estime & de leur recommandation; & que mesme celuy d'entre eux de qui la pluspart des autres, admirent tous les iours & recueillent les productions, ne l'a pas iugée indigne de se donner la peine, au milieu de ses grandes occupations, d'en enseigner & la disposition & l'usage à ceux qui auront quelque desir de s'en servir. Ce sont là veritablement, MONSEIGNEUR, de grandes recompenses du temps que j'ay employé, & de la despence que j'ay faite, pour mettre la chose en l'estat où ie vous l'ay presentée. Mais permettez-moy de flater ma vanité iusques

LETTRE DEDICATOIRE. 7

iufques au point de dire, qu'elles ne me fatiferoient pas entierement, fi ie n'en avois receu vne beaucoup plus importante, & plus delicieufe, de V. Grandeur. En effet, MONSEIGNEVR, quand ie me repreſente, que cette meſme bouche, qui prononce tous les iours des oracles ſur le thronne de la Juſtice, a daigné donner des éloges au coup d'eſſay d'un homme de vingt ans; que vous l'avez iugé digne d'eſtre plus d'une fois le ſujet de voſtre entretien, & d'avoir place dans voſtre cabinet, parmy tant d'autres choſes rares & precieufes dont il eſt remply; ie ſuis comblé de gloire, & ie ne treuve point de paroles pour faire paroître ma reconnoiſſance à V. Grandeur, & ma joye à tout le monde. Dans cette impuiſſance, où l'excez de voſtre bonté m'a mis, ie me contenteray de la reverer par mon ſilence: & toute la famille dont ie porte le nom, eſtant intereſſée, auſſi

8 LETTRE DEDICATOIRE.

bien que moy, par ce bien-fait, & par plusieurs autres, à faire tous les iours des vœux pour vostre prosperité; nous les ferons du cœur, & si ardents & si continuels, que personne ne se pourra vanter d'estre plus attaché que nous à vostre service, ny de porter plus véritablement que moy, la qualité,

MONSEIGNEVR, de

Vostre très-humble, & très-
obeïssant seruiteur,
B. PASCAL.

9

ADVIS NECESSAIRE
à ceux qui auront curiosité de voir la
Machine Arithmetique,
& de s'en servir.



AMY LECTEUR, cét advertissement servira pour te faire sçavoir que j'expose au public vne petite Machine de mon invention, par le moyen de laquelle seule tu pourras, sans peine quelconque, faire toutes les operations de l'Arithmetique, & te soulager du travail qui t'a souventesfois fatigué l'esprit lors que tu as operé par le jetton, ou par la plume; Je puis sans presumption esperer qu'elle ne te déplaira pas, apres que **MONSIEUR LE CHANCELIER** l'a honorée de son estime, & que dans Paris ceux qui sont les mieux versez aux Mathematiques ne l'ont pas jugée indigne de leur approbation: Neantmoins pour ne paroistre pas negligent à luy faire acquerir aussi la tienne, j'ay creu estre obligé de t'éclaircir sur toutes les difficultez que j'ay estimé capables de choquer ton sens, lors que tu prendras la peine de la considerer.

Je ne doute pas qu'apres l'avoir veüe, il ne tombe d'abord dans ta pensée, que ie devois auoir expliqué par escrit, & la construction & son usage, & que pour rendre ce disceurs intelligible, i'estois mesmes obligé, suivant la methode des Geometres, de représenter par figures, les dimensions, la disposition, & le rapport de toutes les pieces, & comment chacune doit estre placée pour composer l'Instrument, & mettre son mouvement en la perfection; mais tu ne dois pas

croire qu'après n'auoir espargné ny le temps, ny la peine, ny la dépense pour le mettre en estat de t'estre vtile, j'eusse negligé d'employer ce qui estoit necessaire pour te contenter sur ce point qui sembloit manquer à son accomplissement, si ie n'auois esté empesché de le faire par vne consideration si forte, que i'espere mesmes qu'elle te forcera de m'excuser; Ouy, i'espere que tu approuveras que ie me sois abstenu de ce discours, si tu prens la peine de faire reflexion d'une part sur la facilité qu'il y a d'expliquer de bouche, & d'entendre par vne briefue conference, la construction & l'usage de cette Machine; & d'autre part sur l'embaras & la difficulté qu'il y eust eu d'exprimer par escrit, les mesures, les formes, les proportions, les situations, & le surplus des proprietéz de tant de pieces differentes, lors tu jugeras que cette doctrine est du nombre de celles qui ne peuvent estre enseignées que de viue voix, & qu'un discours par escrit en cette matiere, seroit autant ou plus inutile & embarrassant que celui qu'on employeroit à la description de toutes les parties d'une Montre, dont toutefois l'explication est si facile quand elle est faite bouche à bouche, & qu'apparemment vn tel discours ne pourroit produire d'autre effet qu'un infailible dégoust en l'esprit de plusieurs, leur faisant conceuoir mille difficultez où il n'y en a point du tout.

Maintenant (cher LECTEUR) j'estime qu'il est necessaire de t'advertir que ie prévoy deux choses capables de former quelques nuages en ton esprit. Je sçay qu'il y a nombre de personnes qui font profession de treuver à redire par tout, & qu'entre ceux-là il s'en pourra trouuer qui te proposeront que cette Machine pouuoit estre moins composée; C'est là la premiere vapeur que i'estime necessaire de dissiper: Cette proposition ne te peut estre faite que par certains esprits, qui ont veritablement quelque cognoissance de la Mechanique, ou de la Geometrie, mais qui pour ne les sçauoir
joindre

joindre l'une à l'autre, & toutes deux ensemble à la Physique, se flattent ou se trompent dans leurs conceptions imaginaires, & se persuadent possibles, beaucoup de choses, qui ne le font pas, pour ne posséder qu'une Theorie imparfaite des choses en general, laquelle n'est pas suffisante de leur faire prévoir en particulier les inconveniens qui arrivent, ou de la part de la matiere, ou des places que doivent occuper les pieces d'une Machine dont les mouvements sont differents, afin qu'ils soient libres, & qu'ils ne puissent s'empescher l'un l'autre: Lors donc que ces sçavans imparfaits te proposeront que cette Machine pouvoit estre moins composée, ie te conjure de leur faire la response que ie leur ferois moy-mesme s'ils me faisoient vne telle proposition, & les asseurer de ma part, que ie leur feray voir quand il leur plaira, plusieurs autres modelles, & mesmes vn instrument entier & parfait, beaucoup moins composé, dont ie me suis publiquement seruy pendant six mois entiers, & ainsi que ie n'ignore pas que la Machine ne peust estre moins composée, & particulièrement si i'eusse voulu instituer le mouvement de l'operation par la face anterieure, ce qui ne pouvoit estre qu'avec vne incommodité ennuyeuse & insupportable, au lieu que maintenant il se fait par la face superieure, avec toute la commodité qu'on sçauroit souhaiter, & mesmes avec plaisir: Tu leur diras aussi que mon dessein n'ayant iamais visé qu'à reduire en mouvement réglé toutes les operations de l'Arithmetique, ie me suis en mesme temps persuadé que mon dessein ne réussiroit qu'à ma propre confusion, si ce mouvement n'estoit simple, facile, commode, & prompt à l'execution, & que la Machine ne fust durable, solide, & mesmes capable de souffrir sans alteration la fatigue du transport, & en fin que s'ils avoient autant medité que moy sur cette matiere, & passé par tous les chemins que j'ay suyvis pour venir à mon but, l'experience leur auroit fait voir qu'un Instrument moins composé,

ne pouvoit avoir toutes ces conditions, que j'ay heureusement données à cette petite Machine.

Car pour la simplicité du mouuement des operations, j'ay fait en sorte, qu'encore que les operations de l'Arithmetique soyent en quelque façon opposées l'une à l'autre, comme l'addition à la soustraction, & la multiplication à la diuision, neantmoins elles se pratiquent toutes sur cette Machine par vn seul & vniue mouuement.

Pour la facilité de ce mesme mouuement des operations, elle est toute apparente, en ce qu'il est aussi facile de faire mouuoir mille & dix mille rouës tout à la fois, si elles y estoient, quoy que toutes acheuent leur mouuement tres-parfait, que d'en faire mouuoir vne seule (ie ne sçay si apres le principe sur lequel j'ay fondé cette facilité, il en reste vn autre dans la Nature) Que si tu veux outre la facilité du mouuement de l'operation, sçauoir quelle est la facilité de l'operation mesme, c'est à dire la facilité qu'il y a en l'operation par cette Machine, tu le peux, si tu prends la peine de la comparer avec les methodes d'operer par le jetton & par la plume, Tu sçais comme en operant par le jetton, le Calculateur (sur tout lors qu'il manque d'habitude) est souvent obligé, de peur de tomber en erreur, de faire vne longue suite & extension de jettons, & comme la necessité le contraint apres d'abreger & de relever ceux qui se trouvent inutilement estendus, en quoy tu vois deux peines inutiles, avec la perte de deux temps, cette Machine facilite & retranche en ses operations tout ce superflu, & le plus ignorant y trouve autant d'avantage que le plus expérimenté, l'Instrument supplée au defaut de l'ignorance ou du peu d'habitude, & par des mouuemens necessaires, il fait luy seul, sans mesmes l'intention de celuy qui s'en sert, tous les abbregez possibles à la Nature, & à toutes les fois que les nombres s'y trouvent disposez: Tu sçais de mesmes comme en operant par la plume, on est à tous momens obligé de re-

tenir ou d'emprunter les nombres necessaires, & combien d'erreurs se glissent dans ces retentions & emprunts, à moins d'une tres-longue habitude, & en outre d'une attention profonde & qui fatigue l'esprit en peu de temps; cette Machine delivre celuy qui opere par elle, de cette vexation, il suffit qu'il ait le jugement, elle le releve du defaut de la memoire, & sans rien retenir ny emprunter, elle fait d'elle-mesme ce qu'il desire, sans mesmes qu'il y pense; il y a cent autres facilitez que l'usage fait voir, dont le discours pourroit estre ennuyeux.

Quant à la commodité de ce mouvement, il suffit de dire qu'il est insensible, allant de la gauche à la droite, & imitant nostre methode vulgaire d'escrire, fors qu'il procede circulairement.

Et en fin quant à sa promptitude, elle paroist de mesmes en la comparant avec celle des autres deux methodes du jetton & de la plume; & si tu veux encores vne plus particuliere explication de sa vistesse, ie te diray qu'elle est pareille à l'agilité de la main de celuy qui opere; cette promptitude est fondée non seulement sur la facilité des mouuemens qui ne font aucune resistance, mais encores sur la petitesse des rouës que l'on meut à la main, qui fait que le chemin estant plus court, le moteur peut le parcourir en moins de temps, d'où il arrive encore cette commodité, que par ce moyen la Machine se trouvant reduite en plus petit volume, elle en est plus maniable & portative.

Et quant à la durée & solidité de l'Instrument, la seule dureté du metal dont il est composé, pouvoit en donner à quelque autre la certitude: mais d'y prendre vne assurance entiere, & la donner aux autres, ie n'ay pû le faire qu'apres en avoir fait l'experience, par le transport de l'Instrument durant plus de deux cens cinquante lieuës de chemin sans aucune alteration.

Ainsi (cher LECTEUR) ie te conjure encore vne fois de ne point prendre pour imperfection que cette Machine soit composée de tant de pieces, puis que sans cette composition ie ne pouuois luy donner toutes les conditions cy-deuant déduites, qui toutefois luy estoient toutes necessaires; en quoy tu pourras remarquer vne espece de paradoxe, que pour rendre le mouvement de l'operation plus simple, il ait falu que la Machine ait esté construite d'un mouvement plus composé.

La seconde cause que ie prévoy capable de te donner de l'ombrage; ce sont (cher LECTEUR) les mauvaises copies de cette Machine qui pourroient estre produites par la presumption des Artisans; en ces occasions ie te conjure d'y porter soigneusement l'esprit de distinction, te garder de la surprise, distinguer entre la lepre, & la lepre, & ne pas juger des veritables originaux, par les productions imparfaites de l'ignorance & de la temerité des Ouvriers: plus ils sont excellents en leur Art, plus il est à craindre que la vanité ne les enleve par la persuasion qu'ils se donnent trop legerement d'estre capables d'entreprendre & d'executer d'eux-mesmes des ouvrages nouveaux, desquels ils ignorent & les principes & les regles, puis enyvrez de cette fausse persuasion, ils travaillent en rastonnant, c'est à dire sans mesures certaines & sans proportions réglées par art, d'où il arrive qu'apres beaucoup de temps & de travail, où ils ne produisent rien qui revienne à ce qu'ils ont entrepris; ou, au plus, ils font paroistre vn petit Monstre auquel manquent les principaux membres, les autres estans informes & sans aucune proportion; ces imperfections le rendants ridicule, ne manquent iamais d'attirer le mespris de tous ceux qui le voyent, desquels la pluspart rejettent sans raison la faute sur celuy qui le premier a eu la pensée d'une telle invention, au lieu de s'en esclaircir avec luy, & puis blâmer la presumption de ces Artisans, qui par vne fausse
hardiësse

hardiesse d'oser entreprendre plus que leur semblables, produisent ces invtiles auortons; il importe au Public de leur faire recognoistre leur foiblesse, & leur apprendre que pour les nouvelles inventions, il faut necessairement que l'Art soit aidé par la Theorie, iusques à ce que l'usage ait rendu les regles de la Theorie si communes, qu'elle les ait enfin reduites en Art, & que le continuel exercice ait donné aux Artisans l'habitude de suivre & pratiquer ces regles avec assurance, & tout ainsi qu'il n'estoit pas en mon pouvoir, avec toute la Theorie imaginable, d'executer moy seul mon propre dessein, sans l'aide d'un Ouvrier qui possedast parfaitement la pratique du tour, de la lime & du marteau, pour reduire les pieces de la Machine dans les mesures & proportions que par les regles de la Theorie ie luy prescrivois; il est de mesmes absolument impossible à tous les simples Artisans, si habiles qu'ils soient en leur Art, de mettre en perfection vne piece nouvelle qui consiste, comme celle-cy, en mouvements compliquez, sans l'aide d'une personne qui par les regles de la Theorie luy donne les mesures & les proportions de toutes les pieces dont elle doit estre composée.

Cher LECTEUR, j'ay sujet particulier de te donner ce dernier advis, apres avoir veu de mes yeux vne fausse execution de ma pensée, faite par un Ouvrier de la Ville de Rouën, Horloger de profession, lequel sur le simple recit qui luy fut fait de mon premier modelle que i'auois fait quelques mois auparauant, eut assez de hardiesse pour en entreprendre un autre, & qui plus est, par vne autre espece de mouuement; mais comme le bon homme n'a autre talent que celuy de manier adroitement ses outils, & qu'il ne sçait pas seulement si la Geometrie & la Mechanique sont au monde; aussi (quoy qu'il soit tres-habile en son Art, & mesmes tres-industrieux en plusieurs choses qui n'en sont point) ne fit-il qu'une piece invtile, propre veritablement, polie, & tres-bien limée par

le dehors, mais tellement imparfaite au dedans, qu'elle n'est d'aucun usage, & toute fois à cause seulement de sa nouveauté, elle ne fut pas sans estime parmy ceux qui n'y cognoissent rien, & nonobstant tous les deffauts essentiels que l'espreuve y fait recognoistre, ne laissa pas de trouver place dans le cabinet d'un curieux de la mesme Ville, remply de plusieurs autres pieces rares & curieuses; L'aspect de ce petit avorton me dépleut au dernier point, & refroidit tellement l'ardeur avec laquelle ie faisois lors travailler à l'accomplissement de mon modelle, qu'à l'instant mesme ie donnay congé à tous mes Ouvriers, resolu de quitter entierement mon entreprise par la iuste apprehension que ie conceus qu'une pareille hardiesse ne prist à plusieurs autres, & que les fausses copies qu'ils pourroient produire de cette nouvelle pensée, n'en ruinaissent l'estime dès sa naissance, avec l'utilité que le Public en pourroit recevoir: Mais quelque temps apres **MONSIEUR LE CHANCELIER** ayant daigné honorer de sa veüe mon premier modelle, & donner le témoignage de l'estime qu'il faisoit de cette invention, me fit commandement de la mettre en sa perfection, & pour dissiper la crainte qui m'avoit retenu quelque temps, il luy pleut de retrancher le mal dès sa racine, & d'empescher le cours qu'il pourroit prendre au prejudice de ma reputation, & au desavantage du Public, par la grace qu'il me fit de m'accorder un Priuilege, qui n'est pas ordinaire, & qui estouffe avant leur naissance tous ces avortons illegitimes qui pourroient estre engendrez, d'ailleurs que de la legitime & necessaire alliance de la Theorie avec l'Art.

Au reste, si quelque fois tu as exercé ton esprit à l'invention des Machines, ie n'auray pas grand' peine à te persuader que la forme de l'Instrument, en l'estat où il est à present, n'est pas le premier effet de l'imagination que j'ay eüe sur ce sujet, j'avois commencé l'execution de mon projet par une Machine tres-differente de celle cy, & en sa matiere & en sa

forme, laquelle (bien qu'en estat de satisfaire à plusieurs) ne me donna pas pourtant la satisfaction entiere; ce qui fit qu'en la corrigeant peu à peu, i'en fis insensiblement vne seconde, en laquelle rencontrant encore des inconveniens que ie ne pûs souffrir, pour y apporter le remede i'en composay vne troisieme, qui va par ressorts, & qui est tres-simple en sa construction, c'est celle de laquelle, comme i'ay desia dit, ie me suis servy plusieurs mois au veu & sçeu d'une infinité de personnes, & qui est encores en estat de servir autant que iamais, & toutesfois en la perfectionnant tousiours, ie trouvoy des raisons de la changer, & en fin recognoissant dans toutes, ou de la difficulté d'agir, ou de la rudesse aux mouvements, ou de la disposition à se corrompre trop facilement par le temps ou par le transport, i'ay pris la patience de faire iusques à plus de cinquante modelles, tous differens, les vns de bois, les autres d'yvoire & d'ebene, & les autres de cuyvre, avant que d'estre venu à l'accomplissement de la Machine que maintenant ie fais paroistre, laquelle bien que composée de tant de petites pieces differentes, comme tu pourras voir, est toutesfois tellement solide, qu'apres l'experience dont i'ay parlé cy-devant, i'ose te donner assurance que tous les efforts qu'elle pourroit recevoir en la transportant si loing que tu voudras, ne sçauroient la corrompre ny luy faire souffrir la moindre alteration.

En fin (cher LECTEUR) maintenant que i'estime l'avoir mise en estat d'estre veüe, & que mesmes tu peux, si tu en as la curiosité, la voir & t'en servir, ie te prie d'agréer la liberté que ie prens d'esperer, que la seule pensée à trouver vne troisieme methode pour faire toutes les operations Arithmetiques, totalement nouvelle, & qui n'a rien de commun avec les deux methodes vulgaires de la plume & du jetton, recevra de toy quelque estime, & qu'en approuvant le dessein que i'ay eu de te plaire, en te soulageant, tu me sçauras gré du soin que i'ay

pris pour faire que toutes les operations qui par les precedentes methodes sont penibles, composées, longues, & peu certaines; deviennent faciles, simples, promptes, & assurees.

Les Curieux qui desireront voir vne telle Machine, s'adresseront s'il leur plaist au sieur de ROBERVAL Professeur ordinaire és Mathematiques au College Royal de France, qui leur fera voir succinctement & gratuitement la facilité des operations, en fera vendre, & en enseignera l'usage.

Ledit Sieur de Roberval demeure au College Maistre Gervais, ruë du Foing, proche les Mathurins; On le trouve tous les matins iusques à huit heures, & les Samedis toute l'apresdisnée.