Usage de la machine : un manuscrit acquis par le CIBP

Guy Mourlevat, Dominique Descotes et Thérèse Goyet

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ccibp/443>

DOI : 10.4000/ccibp.443

ISSN : 2493-7460

Éditeur

Centre international Blaise Pascal

Édition imprimée

Date de publication : 15 janvier 1986

Pagination : 4-25

ISSN : 0249-6674

Référence électronique

Guy Mourlevat, Dominique Descotes et Thérèse Goyet, « *Usage de la machine* : un manuscrit acquis par le CIBP », *Courrier du Centre international Blaise Pascal* [En ligne], 8 | 1986, mis en ligne le 07 décembre 2015, consulté le 24 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ccibp/443> ; DOI : 10.4000/ccibp.443

Ce document a été généré automatiquement le 24 avril 2019.

Centre international Blaise Pascal

Usage de la machine : un manuscrit acquis par le CIBP

Guy Mourlevat, Dominique Descotes et Thérèse Goyet

Présentation

- 1 En 1982, la Municipalité de Clermont-Ferrand faisait l'acquisition, avec une subvention exceptionnelle du Ministère de la Culture, pour le CIBP, d'un manuscrit du XVIII^e siècle intitulé *Usage de la Machine*, dont le dernier propriétaire était M. MaletDauban. Ce manuscrit, aujourd'hui déposé à la Bibliothèque Municipale et Interuniversitaire sous le numéro 1522, a suscité des recherches dont nous nous proposons de rendre compte ici en publiant la partie qui intéresse directement les études pascaliennes. Dans ce qui suit, nous supposons connu l'article de Thérèse Goyet publié dans le *Courrier* n° 4, qui fait l'histoire du manuscrit¹.
- 2 Le manuscrit est une copie exécutée au XVIII^e siècle sur des originaux inconnus. Il comporte trois parties ; M. Guy Mourlevat a établi que la première seule est consacrée à la machine arithmétique de Pascal. Elle expose les manipulations nécessaires pour effectuer les quatre opérations élémentaires de l'arithmétique sur une machine « comptable », comportant Livres, Sous et Deniers, semblable à l'exemplaire de Dresde ou à la machine dite de Louis Périer². Nous publions donc les 35 premières pages de l'*Usage de la Machine*, qui forment un ensemble complet.
- 3 L'original étant perdu, nous ignorons l'identité de son auteur. Il est certain qu'il ne s'agit pas de Pascal : non seulement le style du texte n'est pas le sien, mais le mode d'emploi proposé dans le manuscrit est trop incomplet pour être l'œuvre de l'inventeur de la machine. L'attribution l'ouvrage à Roberval ne semble guère plus soutenable, en raison de certaines naïvetés de rédaction qui peuvent difficilement lui être imputées avec vraisemblance. J'exposerai dans une étude à paraître³ les raisons qui me semblent plaider en faveur de l'attribution de cette première partie à Étienne Périer, neveu de Pascal.

- 4 Le second problème posé par cette première partie est sa destination. Il est clair que son auteur entend composer une notice de démonstration destinée à des spectateurs qui ont la machine sous les yeux. On peut supposer qu'il s'adresse à des acheteurs potentiels, puisqu'il souligne que la manipulation de la Pascaline devient plus facile à mesure qu'on s'y exerce. Peut-être s'agit-il même d'une notice délivrée avec la machine. Ceci implique que l'auteur pensait à relancer la vente des machines arithmétiques, opération dont nous n'avons aucune trace, sans doute parce qu'elle ne fut pas menée à terme. Le problème est compliqué par le fait que ce mode d'emploi ne rend pas compte de tous les secrets techniques de la machine : l'auteur semble ignorer l'usage de certaines pièces et les possibilités qu'elles ouvrent pour le calcul. De sorte que même si, comme l'a indiqué M. Guy Mourlevat, l'*Usage de la Machine* apporte beaucoup d'informations nouvelles sur la Pascaline (c'est le seul texte qui décrive la manipulation nécessaire pour ramener la machine à zéro sans tâtonner), il lui laisse encore une partie de son mystère.
- 5 La seconde partie du manuscrit a été identifiée par M. Guy Mourlevat et M^{me} Caroline Durand, documentaliste au CIBP, grâce au recueil R 1037 de la BMIU : elle est copiée sur les *Curiosités mathématiques* publiées vers 1673 sans doute par Grillet, « horloger à Paris », qui lança sur le marché une calculatrice d'un genre différent de la Pascaline. Arnauld mentionne cette invention dans une lettre à Périer du 5 septembre 1673⁴. Nous ne publions donc pas cette seconde partie ; mais il faut signaler que la réédition de l'ensemble des *Curiosités mathématiques* ne manquerait pas d'intérêt pour l'étude de la « réception » de l'œuvre scientifique de Pascal, dont Grillet semble avoir été un lecteur attentif.
- 6 La troisième partie de l'*Usage de la Machine* poserait des problèmes d'édition difficiles. Elle est consacrée à un traité de calcul à la main et à l'extraction des racines ; elle n'a aucun rapport avec les machines à calculer. L'auteur et la source sont inconnus. Une recherche approfondie sur ce texte est hautement souhaitable.
- 7 La présente publication s'inscrit dans un ensemble de travaux clermontois touchant la Pascaline dont nous aurons l'occasion de parler dans un prochain numéro du *Courrier du CIBP*. Signalons seulement que doit paraître très prochainement dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand*, l'ouvrage de M. Guy Mourlevat qui présente l'inventaire complet et mis à jour des machines connues, l'explication de leur mécanisme, des dispositifs auxiliaires de calcul et du détail des opérations réelles et possibles, avec les photographies de toutes les Pascalines connues à ce jour.
- 8 Nous avons assorti le texte de l'*Usage de la Machine* des compléments qui nous ont paru nécessaires pour en aplanir les difficultés. Une note préliminaire de M. Guy Mourlevat prolonge les indications de notre *Courrier* n° 4 touchant la notice de Renouard du 13 avril 1827. Le texte de l'*Usage de la Machine* est accompagné de notes dues à M. Guy Mourlevat et à moi-même.
- 9 Enfin on trouvera pour éclaircissement des reproductions photographiques de quelques pages du manuscrit ainsi que des pièces de la Pascaline mentionnées dans le texte.

Sur la notice de Renouard

- 10 Le manuscrit *Usage de la Machine* s'ouvre par une note du bibliophile Augustin Renouard, datée du 13 avril 1827 dont M^{me} Goyet a publié le texte dans le numéro 4 du *Courrier du CIBP*.

M. l'abbé Bossut me remettant cet écrit peu de semaines avant sa mort, me dit :
« Cette instruction vaut beaucoup mieux que celle qui est employée dans mon édition des œuvres de Pascal, 1779, 5 vol. in 8. - Mais pourquoi ne lui avez-vous pas donné la préférence ? - Parce que mon siège était fait. J'avais tout disposé lorsqu'on me procura cette pièce, et je ne pus l'introduire dans mon édition »

Lorsqu'en 1819, M. Lefèvre, libraire fit une nouvelle et très bonne édition des œuvres de Pascal, 5 vol. in-8, je lui offris l'usage de ce cahier, il l'accepta, et sans doute l'oublia ensuite, car il ne me l'a jamais fait demander, et l'édition a paru avec l'ancienne description.

R 13avril 1827

- 11 Avant tout examen du manuscrit proprement dit, nous savons donc que, par deux fois, il aurait pu être publié et qu'il n'en fut rien. N'ayant, pour le moment, aucune raison de suspecter les allégations de Bossut, nous nous demandons d'abord pourquoi Lefèvre « l'oublia ».
- 12 Il semble tout naturel que Bossut n'ait pas publié ce texte puisque « son siège était fait ». On peut ainsi supposer, comme le suggère M^{me} Goyet, que ce cahier n'est venu en sa possession qu'après 1779, date de l'édition de La Haye, ou du moins à un moment où la préparation du travail était tellement engagée qu'on ne pouvait changer le moindre mot. En lui remettant le document, trente-cinq ans plus tard, à la veille de sa mort en 1814, Bossut permettait à Renouard de rattraper l'occasion manquée ; mais rien ne fut fait.
- 13 Telles sont nos premières réflexions devant les regrets de Renouard que nous devinons à travers la discrétion des dernières lignes de sa note. Mais, en avançant dans l'étude de l'*Usage*, nous découvrons que tout n'est pas aussi simple.
- 14 Ce document est une copie dont les subdivisions insuffisamment précises ne laissent pas distinguer de prime abord qu'elle se réfère à trois originaux différents. Cette négligence désastreuse dans la présentation générale sera lourde de conséquences.
- 15 D'autre part cette copie est très fautive. Dans les trente-cinq premières pages (partie proprement pascalienne), nous avons relevé cent cinquante-cinq erreurs dont cent six n'ont pas été corrigées. Notre publication critique permettra au lecteur d'apprécier l'extrême gravité de certaines fautes, en particulier celles qui portent sur les chiffres, un comble dans une notice arithmétique.
- 16 Charles Henry, bibliothécaire à la Sorbonne, dans une lettre à Charles Buloz, directeur de la *Revue des Deux Mondes*, en date du 9 juin 1885, dit que l'écriture des annotations est celle de Bossut, ce que confirme M. Porcher, conservateur du cabinet des manuscrits à la Bibliothèque Nationale, par une lettre datée du 23 juillet 1952, adressée au dernier propriétaire du manuscrit, M. Malet-Daubant. Que le copiste soit étourdi, peu importe, mais que la plume grasse de Bossut s'attarde à d'insignifiantes rectifications de style et néglige les données chiffrées essentielles, voilà de quoi déconcerter. Pourtant, certaines interventions révèlent manifestement l'intention de publier. Page 9, la mention en marge « avant l'addition » et le crochet dans le texte semblent indiquer un remaniement du

plan. Page 20, on souhaite intercaler la table de Pythagore. Puis on dirait que le correcteur se lasse ; c'est alors qu'il néglige de reprendre les opérations erronées.

- 17 Après avoir relevé ces imperfections matérielles, examinons le fond. L'*Usage* commence par le rappel de la notation de position : le premier rang est celui des unités, le second, celui des dizaines, etc. Cette convention élémentaire est connue depuis longtemps et il est raisonnable de penser que la disposition des roues et des petites fenêtres sur la platine la respecte sans qu'il soit besoin de souligner lourdement cette évidence. Le manuscrit répète vingt-cinq fois la manœuvre du poinçon. Page 35, il expose imperturbablement la multiplication par 1 : une fois 5, c'est 5, etc.
- 18 À qui donc l'*Usage* est-il destiné ? On est bien tenté de répondre qu'il s'adresse intentionnellement au plus médiocre des acquéreurs éventuels d'une machine arithmétique. L'hypothèse de M. Descotes qui voit dans l'original un mode d'emploi délivré avec l'instrument s'en trouve renforcée.
- 19 Nous sommes alors en face d'une interrogation troublante : peut-on admettre, dans ces conditions, que l'*Usage* « vaut beaucoup mieux » que l'instruction de Bossut dans son édition de 1779 ? Or, celle-ci suit de très près l'article *Arithmétique* (machine) de l'*Encyclopédie*. L'étude des variantes et des suppressions mérite un développement qu'il convient de réserver pour ne pas alourdir outre mesure le présent article. Le texte de Bossut et celui de l'*Encyclopédie* sont indiscutablement d'une autre tenue que l'*Usage*. Ils exposent la conversion des livres en sous et en deniers, le rôle des « roues de quotient » dans la division, toutes choses que l'*Usage* ignore.
- 20 Mais le plus surprenant est l'aveu de Bossut lui-même. Page 34 de son tome IV, il attache au titre de son instruction une note dont l'auteur ne peut être que lui : « Cette excellente description est tirée du premier volume de l'*Encyclopédie*. La machine dont il s'agit étant aujourd'hui peu connue, et nullement en usage, le seul moyen d'en donner une idée suffisante au lecteur était de la décrire... »
- 21 Ce qui est excellent en 1779 est ainsi dévalué en 1814 !
- 22 On est conduit à bâtir un premier scénario. Bossut a pris conscience de la réalité : le manuscrit est inutilisable. Même s'il l'a eu entre les mains à temps pour sa propre édition, il a été rebuté par les difficultés de tous ordres que Lefèvre retrouvera, inchangées, au moment où à son tour, sur l'invitation de Renouard, il envisage une publication. Éditeur des *Œuvres* de Pascal, oublierait-il avec une telle légèreté un inédit qui peut lui assurer un succès avantageux ? Lisant le manuscrit de l'œil exercé du professionnel, il n'a pas pu laisser passer ses imperfections décourageantes. Sans être trop affirmatif, nous dirions que l'*Usage* a déçu d'abord Bossut, ensuite Lefèvre. C'est pourquoi le premier préfère résumer l'*Encyclopédie* et le second reproduit textuellement ce résumé.
- 23 S'il est vrai que notre abbé mathématicien s'est réellement aperçu qu'il ne pouvait rien tirer de cette fâcheuse copie, alors le prétexte qu'il invoque semble quelque peu hypocrite, l'affirmation que l'*Usage* est meilleur que son instruction serait un mensonge pur et simple et il tromperait Renouard. Toutefois, cette déduction, conséquence extrême de notre premier scénario, est injustifiée et nous l'abandonnons. Les relations de Bossut et de Renouard étaient amicales, comme nous le verrons plus loin.
- 24 De toute façon, ni le fond ni la forme de l'*Usage* ne permettent de prendre à la lettre les paroles de Bossut rapportées par Renouard. Nous avons maintenant à les examiner précisément de ce double point de vue : elles sont de Bossut en 1814 ; elles ont été rapportées par Renouard au moins trois fois selon le relevé de M^{me} Goyet : dans le

catalogue de 1819, dans la note de 1827 sur la première page du manuscrit et dans le catalogue de 1854⁵.

- 25 Si nous voulons sauvegarder la sincérité de Bossut, il faut imaginer un second scénario. Nous admettrons que « le siècle était fait » Bossut a rangé le document inutile dans son tiroir sans y toucher. C'est au moment où il s'avisa de le remettre à Renouard qu'il s'appliqua à le corriger et son âge expliquerait son inattention. Né en 1730, il approchait de quatre-vingt-quatre ans.
- 26 De même nous le prendrons au sérieux quand il affirme la supériorité de l'*Usage* sur sa propre édition. Devant les difficultés que nous avons soulignées, il convient alors d'élaborer une explication acceptable. Nous avons dit ci-dessus que le texte copié de l'*Usage* se composait de trois parties. Nous remettons à plus tard l'étude de la troisième qui ne correspond qu'à un manuel d'arithmétique et nous retiendrons les deux autres. La première, de la page 1 à la page 35, se rapporte incontestablement à la machine arithmétique de Pascal, mais la seconde, de la page 36 à la page 57, reproduit (toujours avec beaucoup de fautes) un large extrait des *Curiosités mathématiques* de Grillet, horloger à Paris, où cet inventeur expose les performances de sa propre machine qui est capable d'extraire les racines carrées et cubiques. Sur la copie, les deux parties se font suite sans aucun signe distinctif, sans aucun nom propre. On peut même voir dans les dernières lignes de la page 35 une transition qui appelle le titre de la page 36 : *Les fractions abrégées* (sic) par la machine.
- 27 Si l'on considère que ces deux parties n'en font qu'une, on peut croire que la machine de Pascal, confondue avec la machine anonyme, est capable d'extraire les racines carrées et cubiques : le texte de l'*Usage* semble alors « meilleur » que celui de l'*Encyclopédie* et de son résumé, à condition, bien entendu, qu'on ne cherche pas à le rapprocher de l'instrument.
- 28 Nous reconnaissons volontiers l'audace de cette hypothèse. Et pourtant c'est elle seule qui explique un certain nombre de faits surprenants.
- 29 À la fin du XIX^e siècle, la correspondance échangée entre les possesseurs du manuscrit et les érudits tels que Brunetière, Buloz, Charles Henry, Ernest Havet, révèle l'in vraisemblable méprise dont notre hypothèse donnerait l'origine : depuis les années 1880 jusqu'au jour, en 1982, où ce document fut acquis par la ville de Clermont-Ferrand et scrupuleusement étudié, on pensait que le texte se rapportait à la seule machine de Pascal. Pour être rigoureux, précisons qu'à la fin du XIX^e siècle la confusion entre les deux premières parties est certaine, probable pour la troisième ; dans le courant du XX^e siècle, elle est certaine pour les trois. On écrit que Diderot est incomplet puisqu'il ne parle pas des racines, que le document serait de Pascal lui-même ! Il faut bien qu'une telle légende ait pris naissance quelque part.
- 30 L'histoire de la transmission du manuscrit telle que la rapporte M^{me} Goyet élimine l'intervention des possesseurs intermédiaires. Dès lors, on peut dire que ce contresens a son origine aussi bien dans les années 1880 qu'au temps de Renouard et de Bossut (fin XVIII^e siècle et début XIX^e siècle).
- 31 Examinons ces deux époques.
- 32 Nous sommes consternés devant le comportement des érudits. Certes, ils ont identifié les écritures. On a reconnu que celle du copiste était du XVIII^e siècle. Mais on prétend retrouver Pascal à chaque ligne. Sauf Havet, personne ne songe à la seule vérification décisive portant sur la machine elle-même. Havet signale en post-scriptum de sa lettre du 20 mai 1887 : « Vous savez que la machine de Pascal est exposée au Conservatoire des Arts

et Métiers. Si on pouvait être admis à examiner cette machine, on serait bien vite éclairé. » C'est par là qu'on aurait dû commencer. Même si ces hommes de cabinet répugnent à effectuer une démarche vers la technique, ils ont tout ce qu'il faut dans leur bibliothèque. Il suffisait de regarder les planches des éditions de Bossut ou de Lefèvre et de les comparer au dessin de la page 40 du manuscrit (Planche VI) qui correspond à la machine de Grillet, pour constater qu'ils n'ont rien de commun ou, au moins, concevoir des soupçons. Ce refus de la vérification technique à laquelle on préfère le faux sérieux d'une érudition formelle est proprement stupéfiant.

- 33 Faut-il faire remonter cette indifférence encore plus haut ?
- 34 Un indice intéressant se décèle dans le catalogue de 1819, donc sous la plume de Renouard. Citons le passage : « [Bossut] voulait qu'après lui je restasse possesseur du peu de papiers qu'il avait de ce grand homme ; et il me remit une lettre de Pascal, deux autres à lui adressées par Bourdelot, et par un savant de Liège, une de Fermat à Carcavi, et une description de la machine arithmétique, meilleure me dit-il que celle des *Œuvres complètes* », Il est séduisant de tout mettre ensemble dans le « peu de papiers » de Pascal.
- 35 Ainsi, sans nous dissimuler que nous restions dans le domaine des hypothèses, nous chercherions plutôt l'origine de la flambée d'idolâtrie pascalienne à la fin du XIX^e siècle en partant de Bossut et de Renouard.
- 36 Les mots « meilleure, me dit-il » de 1819 sont révélateurs ; d'après la note de 1827, Renouard ne semble pas avoir cherché à vérifier ; pas davantage pour établir le catalogue qui sera présenté à la vente de 1854. Il rapporte de confiance les paroles d'un mathématicien. Même si, ultime supposition de notre scénario, Bossut connaît les difficultés du manuscrit et ne les cache pas à Renouard, celui-ci a-t-il bien compris ? N'aurait-il pas interprété les explications selon ses désirs secrets ? Trop heureux de posséder un manuscrit inconnu concernant Pascal (peut-être de Pascal !) ce bibliophile est enthousiaste : il faut publier. Lefèvre s'étant montré plus prudent, son oubli ne serait-il qu'une façon discrète de ne pas chagriner Renouard qui, assurément, savait gré à Bossut de ses inestimables cadeaux ?
- 37 Nous sommes ainsi ramenés à notre abbé. Dès 1779, Bossut est suspect de négligence. Les planches de son édition ne sont pas rigoureuses. La numération des roues y va de 1 à 10 dans la partie décimale, de 1 à 20 pour les sous, de 1 à 12 pour les deniers, alors que sur toutes les machines authentiques connues et dans le texte même de la description elle va de zéro à 9, de zéro à 19, de zéro à 11. Bossut n'a pas vérifié soigneusement le travail de son dessinateur. Est-ce suffisant pour lui adresser de plus graves reproches ? Il est évident qu'il n'avait pas à sa disposition les originaux ou qu'il ne se souciait pas de les chercher, du moins celui de Grillet (dans le cas contraire, l'affaire aurait été réglée dès l'origine), mais rien ne l'empêchait de comparer ses propres planches, même légèrement fautives, au dessin de la page 40 signalé ci-dessus. On peut encore remarquer que Bossut a corrigé et annoté tout le manuscrit, même la troisième partie, comme s'il était d'un seul tenant.
- 38 Telle est la situation selon notre second scénario. Ni le bibliophile, ni le mathématicien ne sont au-dessus de tout soupçon. Toutefois, dans ce contexte, le comportement de Bossut se révèle particulièrement incohérent.
- 39 Peut-on admettre sans sourciller que cet homme, collaborateur de l'*Encyclopédie*, professeur de mathématiques à l'École du Génie de Mézières, examinateur à l'École Polytechnique, auteur d'une quinzaine d'ouvrages savants, éditeur de Pascal dans l'intention de sauver les opuscules scientifiques menacés de disparition, se soit laissé

tromper par un texte qu'il aurait lu la plume à la main, n'aurait pas su reconnaître ce qui appartient à Pascal et ce qui lui est étranger ? Si l'on n'est pas intoxiqué par des idées préconçues, il est impossible qu'on ne voie pas que le manuscrit lui-même, en dehors de toute référence à d'autres documents, est explicite ; il est impossible de confondre les termes de la description de la machine anonyme avec le vocabulaire de la partie pascalienne. C'est bien ce qui s'est avéré en 1982, au CIBP, dès notre première lecture de l'*Usage*, avant même d'avoir découvert le fascicule de Grillet dans le recueil R 1037 de la Bibliothèque municipale. On est en droit de se demander si les érudits des années 1880, aveuglés par la légende, ont compris ce qu'ils lisaient.

- 40 Or, l'édifice de nos deux scénarios repose, en définitive, sur un seul fondement à savoir l'identification de l'écriture de Bossut. Il faut être clair. Reconnaître l'écriture de ce savant dans les corrections conduit au bout du compte à considérer Bossut comme un incapable. Malgré l'autorité de ceux qui l'ont analysée, le doute méthodique nous permet de nous interroger sur l'identification proposée de cette écriture. Si elle n'est pas de Bossut, tout devient beaucoup plus raisonnable. Sans aller jusqu'à accuser la personne qui lui « procura cette pièce » de l'avoir sciemment abusé, nous imaginons, dans un troisième scénario, Bossut recevant le cahier déjà corrigé ; comme il est trop tard pour l'édition, l'abbé ne prend pas la peine de le lire, ne vérifie rien et le remettra à Renouard à la fin de sa vie. La conversation qu'ont eue les deux hommes à ce moment-là, trop succincte dans les notes que nous connaissons, contient sans doute la clé du mystère. Tout est dans la façon dont a été dit et compris le mot « meilleur ». La légende qui fera tant de bruit soixante-dix ans plus tard vient de naître, même si par d'obscures racines elle peut remonter jusqu'à 1779.
- 41 On ne relève plus d'incohérences et tout ce que l'on peut retenir contre Bossut se réduit à beaucoup de négligence.
- 42 C'est finalement ce qui reste de notre enquête : quel que soit le scénario adopté et quelle que soit la période à laquelle on se réfère, on est bien obligé de constater que tous les personnages impliqués manquent de la plus élémentaire circonspection.
- 43 Nous n'avons pas de solution définitive de l'énigme de l'*Usage* et nous n'en aurons sans doute jamais. Mais il était nécessaire de dissiper les illusions qui interdisaient le progrès de la recherche. La délimitation de la partie pascalienne étant faite, on peut alors établir la vraie valeur du manuscrit reposant sur des données techniques bien précises. Cette première partie de l'*Usage* est en effet le seul document qui expose une méthode originale pour effectuer les multiplications et les divisions, signale les rayons marqués de la roue étoilée, explique leur rôle dans le processus de la remise à zéro et permet de dire que le bon fonctionnement des retenues en cascade de ...999 à ...000 ne fait l'objet d'aucune réserve, ce qui nous assure qu'il ne bloque pas la machine⁶. Ces indications ne figurent ni dans l'*Encyclopédie*, ni dans Bossut, ni dans Lefèvre. Ainsi le contenu de l'*Usage* et celui de l'*Encyclopédie* réunis nous ont permis une étude complète du fonctionnement de la machine arithmétique si bien que ses imperfections et les beaux rêves qu'il a suscités n'empêchent pas le manuscrit de Bossut d'apporter un enseignement précieux pour l'histoire des origines du calcul mécanique.

Note critique

- 44 En dehors de la note autographe de Renouard, on reconnaît sur l'ensemble du manuscrit deux écritures principales.
- 45 La première est celle du copiste, à la plume fine. La seconde est celle du correcteur, identifiée comme l'écriture de Bossut, à la plume grasse. Ses occurrences sont indiquées en note.
- 46 Deux écritures plus modernes apparaissent dans des additions ponctuelles : celle du mot « contenu » en marge de la page 30, et celle de l'expression « Table de Pythagore » dans un interligne de la page 20 (à ne pas confondre avec la mention « table de py » dans la marge de la même page).
- 47 Les feuilles du manuscrit ont été utilisées recto et verso, sur 18 à 24 lignes selon les pages. Chaque page porte un numéro. Cette numérotation est restituée en marge de notre transcription ; le signe / marque le passage d'une page à l'autre.
- 48 Le copiste achève souvent les lignes du manuscrit par un tracé ondulé qui va jusqu'au bord de la feuille de papier.
- 49 La transcription est littérale. Les fautes et bizarreries orthographiques (comme l'orthographe variée du mot « étoile » par exemple) ont été conservées ; les erreurs de calcul aussi, mais elles sont corrigées en note. Les mots ont été normalement séparés, alors que le copiste trace le plus souvent une suite arbitraire de mots sans lever la plume ; mais on a respecté la liaison si le copiste a omis l'apostrophe après l'élision. Lorsque le tracé d'une lettre ne permet pas de l'identifier avec sûreté, l'usage moderne a prévalu. Lorsqu'un mot a été raturé et corrigé, la rédaction initiale est donnée entre parenthèses, en italique.

1^{er} Cahier *Usage de la machine*

On suppose que ceux qui se servent de cette machine connoissent les caracteres des chiffres 1.2.3⁷ &c et qu'ils scavent que les chiffres de la premiere colonne a droite sont les unitez ou nombres simples, que ceux de la 2^e colonne en remontant a gauche valent des dixaines, ceux de la 3^e des centaines, ceux de la 4^e des milles, ceux de la 5^e des dixaines de mille &c.

Pour operer sur la machine on se sert d'un poinçon d'(h)yvoire⁸ que l'on pose dans les ouvertures des Estoilles vis a vis des chiffres dont on a besoin, et l'on tourne ensuite l'Estoile jusqu'a ce que le poinçon soit arreté par l'aiguille qui est au bas de l'Estoile⁹. Il faut seulement prendre garde a distribuer chaque chiffres sur la roüe ou Estoile a la quelle il appartient en observant de mettre les deniers sur l'Estoile des deniers, les sols sur celle des sols, et les livres sur celle des livres, scavoir les nombres simples sur l'Estoile des nombres, les dixaines sur celle des dixaines, les centaines sur l'Estoile de centaines &c. suivant les titres de la bande / qui est entre les Estoilles et les tambours.

2.

Quand on a écrit ainsi sur la machine toutes les sommes qu'on veut ajouter, ou soustraire, ou multiplier, l'operation se trouve faite et paroît sur les tambours par les ouvertures ou fenêtre de la platine, sans que celuy qui opere soit obligé de retenir ni emprunter.

L'effet de la machine est egal ; (est) et¹⁰ l'operation est la même, soit qu'on commence à¹¹ operer par les Estoilles du côté gauche en allant a droite, ou que l'on

aille de droit a gauche. Mais il est plus naturel d'aller de gauche a droite comme on feroit¹² pour Ecrire.

Il faut remarquer que pour se servir de cette machine il est necessaire de la poser a plat parce qu'etant renversée on panchée les poids par les quels elle agit ne font plus leur effet.

Mais il est necessaire de remarquer la pratique de cette machine pour chacune des quatre regles d'arithemetique en particulier.

3 Pour l'addition

Avant que de commencer l'operation on fait couler vers le bord de la machine la bande mobile EF¹³ qui couvre les petites fenêtrés de la machine par ou se voyent les chiffres des tambours. Ensuite on dispose les Etoilles en sorte qu'il ne paroisse que des zero, 0. sur tous les tambours, ce qui se fait en mettant le poincon entre les deux rayons de l'Etoile couverts de papier blanc¹⁴, et faisant tourner l'Etoile jusqu'a ce que le poincon soit arretée; ce qui fait venir aux petites fenêtrés les plus haut chiffres que chaque roüe puisse porter c'est a dire 9. sur toutes les roües des livres, 19. sur celle des sols, et 11 sur celle des deniers. Puis l'on avance d'un seul rayon la dernière étoile a droite qui est ordinairement celle des deniers et alors tous les tambours changent et montrent le zero, 0.

Cela étant fait, supposé qu'on veuille trouver¹⁵ a quelle somme, par exemple, montent ces deux cy, Deux cent nonante livres dix sols six denie¹⁶ / et huit cent neuf livres quinze sols neuf deniers ce qui s'exprime en cette manière par chiffre¹⁷ : 290^H 10s. 6d¹⁸.

809 15 9.

[il faut simplement écrire ces deux sommes de suite sur la machine, après quoi il ne paroît plus sur les tambours de la machine aucune de ces¹⁹ deux sommes, mais seulement celle de 1100^H 6s. 3d. qui est le produit²⁰ ou l'addition des deux sommes.

Voici donc la manière dont on opere.

Pour la première somme qui est 290^H 10s. 6 d., on opere d'abord²¹ sur la roüe des centaines, parce que ce premier chiffre 2. vaut deux cent, et l'on pose le poincon sur l'estoile des centaines dans l'intervale des rayons qui repond au 2. du cercle qui environne l'Etoile²². Puis on tourne jusqu'a ce que le poincon soit arreté par l'aiguille du Bord de ce cercle et alors le 2 paroît sur le tambour de la roüe des centaines. On ne peut se meprendre en tournant l'estoile d'un sens au lieu de l'autre car elle n'est mobile que d'un côté. Il faut observer de ne pas enlever le poincon avant qu'il soit arreté par l'aiguille du bord du cercle. /

Ensuite pour faire venir sur la Machine le second chiffre qui est 9. et qui vaut neuf dixaines, on opere sur l'Etoile des dixaines en placant le poincon dans l'intervale des rayons vis a vis le 9. du cercle et tournant l'Etoile jusqu'a ce que l'aiguille arrête le poincon, et en même temps le 9. paroît sur le tambour des dixaines.

Pour le 3^e chiffre qui est le zero, on ne l'exprime pas autrement qu'en sautant cette Roüe sans y operer.

On passe donc a la Roüe des sols et l'on porte le poincon vis a vis le 10. de l'Etoile²³ jusqu'a²⁴ ce que lon soit arreté par l'aiguille et le 10. paroît sur le tambour.

Enfin l'on opere sur la Roüe des deniers, et l'on porte le poincon vis a vis le 6. de l'Etoile, et en tournant jusqu'a l'aiguille; le 6. se trouve a la petite fenêtré.

Alors les chiffres qui paroissent sur les tambours expriment la première somme proposée 290^H 10s. 6d. qui est deux cent nonante livres dix sols six deniers²⁵. /

Ensuite on écrit la seconde somme sur la machine de la même manière et s'il y avoit plusieurs somme à²⁶ ajouter on en feroit de même. Mais la difference qu'il y a entre la première somme et les autres qu'on porte sur la machine, c'est que lorsqu'on y met la première somme la machine n'exprime que cette même somme; au lieu que quand on pose une seconde et une 3^e somme ce ne sont pas ces somme mêmes qui paroissent mais le produit de toutes ensembles c'est a dire l'operation toute faite. c'est ce qu'on va voir par l'operation de la seconde.

Pour mettre sur la machine cette seconde somme 809^H 15s. 9d. on commence par le premier chiffre qui est 8. et comme ce 8. vaut huit cent, on opere sur la Roüe des

centaines, sur laquelle il y a déjà un 2. on pose le poinçon entre les rayons de l'Etoile qui sont vis à vis le 8. du cercle²⁷ et l'on tourne jusqu'à ce que le poinçon soit arrêté par l'aiguille et alors il ne paroît sur le tambour des centaines ni le 2 qui y étoit, ny le 8. qu'on y a mis, mais le produit²⁸ des deux nombres, scavoir / 1. sur le tambour des milles et zero sur celui des centaines. Il est bon d'avertir icy que l'orsqu'on remarque ainsi qu'en operans sur une Roüe, les autres Roües changent de chiffre, il ne faut pas s'imaginer qu'il y ait du desordre dans la machine car au contraire l'operation se forme par ce changement qui se fait des chiffres a mesure qu'on les pose sur chaque roüe.

Planche 1. - Machine de Louis Périer

(CNAM n° 823-3)

Cliché CRDP.

- 50 La machine comporte six étoiles (p. 1 du manuscrit) pour les Livres et deux pour les sous et les deniers (à droite). Au-dessus, entre les poignées, se trouve la bande qui est entre les étoiles et les tambours (p. 1-2) sur laquelle l'opérateur se guide pour inscrire les chiffres. En haut, les ouvertures ou fenêtres de la platine (p. 2) laissent apparaître les chiffres inscrits sur les tambours (p. 2) ; elles sont à moitié cachées par la réglette ou bande mobile (p. 3) que l'on fait coulisser en position haute, vers le bord de la machine (p. 3) pour l'addition, ou en position basse en sorte qu'il ne paraisse que la rangée des chiffres qui est plus proche du bord de la machine (p. 10) pour la soustraction (comme sur le cliché). L'auteur de l'Usage de la Machine ignore l'emploi des petites roues fixées sur la réglette mobile.

Planche II. - Inscripteur

Cliché CRDP.

- 51 L'inscripteur fonctionne comme un cadran téléphonique. Le limbe, ou *cercle* (p. 4 du manuscrit) est fixe, et porte, sur la plupart des machines, des chiffres disposés dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. L'*étoile* (p. 1) tourne autour du moyeu lorsqu'on place un *poinçon* (p. 1) entre les rayons, *dans les ouvertures des étoiles vis à vis des chiffres dont on a besoin* (p. 1). Le mouvement de l'étoile, qui va « de gauche à droite », comme dit Pascal, s'arrête lorsque le poinçon atteint le butoir ou *aiguille du bord du cercle* (p. 4). On aperçoit au-dessus une partie de la *bande qui est entre les étoiles et les tambours* (p. 1-2).

Planche III. - Page 9 du manuscrit.

Cliché CRDP

- 52 Dans la marge de gauche en bas, la mention « avant l'addition » à la plume grasse du correcteur, est entourée d'un trait circulaire.
- 53 Pour le second chiffre qui est le zero des dizaines on ne l'exprime sur la machine qu'en operans pas sur cette roüe.

Ainsi l'on passe au troisième chiffre qui est le 9. des nombres simples ; et apres avoir mis le poinçon dans l'intervalle de l'Etoile des nombres simples vis a vis le 9. on tourne jusqu'à l'aiguille, et le 9. paroist²⁹ a la fenêtre du tambour.

On opere ensuite sur la roüe des sols, et l'on pose le poinçon dans le 15. de l'Etoile³⁰ que l'on tourne jusqu'à l'aiguille. Alors le tambour des sols et presque tous ceux des livres changent de chiffres ; car au lieu de / dix sols que le tambour des³¹ sols portoit, il marque 5.d. La premiere Roüe des livres qui est celle des nombres simples qui avoit 9. vient au zero, et celle des dizaines qui marquait aussi 9. (de) vient³² encore au zero, et celle des centaines qui étoit sur le zero vient a 1.

Et quand on ajoute le dernier chiffre de la somme qui est 9 deniers, il se fait encore un peu de changement, en ce que le tambour des deniers qui étoit au 6. vient au 3. et celui des sols qui marquait 5. porte 6. Alors on voit aux fenêtres des tambours (des) ces³³ chiffres cy 1100^H 6s. 3d. qui font mille cent livres six sols trois deniers, ce qui est la somme a laquelle monte les deux sommes proposées

290^H 10 s. 6 d.

809. 15. 9

1100^H 6 s. 3 d.

On opereroit de la même maniere pour ajouter plusieurs sommes de suite, et quand on cesseroit d'operer on verroit par les chiffres qui paroistroient aux tambours a quelle somme monteraient les sommes qu'on / auroit mises sur la machine.

Il est aisé de remarquer par ce qu'il vient d'être dit de l'usage de cette machine que si l'on a acquis tant soit peu d'habitude pour ces opérations, on y peut exprimer les

chifres presque aussi promptement que sur le papier. Et quand il faudrait un peut plus de temps pour certains nombres, il y en a d'autres pour les quels il en faut moins ; par exemple si l'on a plutot écrit a la plume ce nombre 976456^H 18 s.11 d. qu'on ne l'aurait exprimé sur la machine, parce qu'il faut operer sur toutes les roües en particulier(s)³⁴, il est certain qu'on auroit plutot exprimer sur la machine que sur le papier ce nombre cy 30000^{H35} 0 s 0 d. a cause qu'il n'y a a operer que sur trois³⁶ roües. Ainsi l'on peut dire que le temps est a peu prés compensé et que la facilité et la seureté de l'operation sur la machine est³⁷ infiniment plus³⁸ grande qu'a le faire sur³⁹ sur le papier⁴⁰.

[A l'égard de l'explication qu'on donne icy / de la manière d'operer sur cette machine quoi quelle paroisse un peu longue et (*em*)⁴¹ embrouillée par la mutitude⁴² des paroles dont on a été obligé de se servir pour l'exprimer, elle sera fort intelligible pourveu qu'on opere sur la machine a mesure qu'on lira l'explication et cette pratique paraîtra très facile et très prompte quand on l'aura exercée deux ou trois fois.

Soustraction

Je fais d'abord couler la bande mobile qui couvre les tambours en sorte qu'il ne paroisse que la rangée des chiffres qui est plus⁴³ proche du bord de la machine.

Puis je mets tous les tambours au plus haut chiffre qu'ils peuvent (*ataindre a*) porter, cest a dire⁴⁴ 9. Pour toutes les Roües des livres, 19. pour les sols et 11 pour les deniers, ce qui se fait⁴⁵ en la même manière qu'on a expliqué dans l'addition pour faire venir les zero. Car je n'ai qu'a mettre le poinçon sur chaque étoile (*jusqu'a ce que l'aiguille*)⁴⁶ entre les rayons qui ont (*de*) du⁴⁷ papier / blanc, et puis tourner l'estoile jusqu'a ce que l'aiguille arrête le poinçon. Alors tous les tambours sont au zero ; mais en avançant d'un point l'Etoile des deniers tous les tambours changent et ceux des livres viennent au 9. celui des sols au 19. et celui des deniers au 11. Apres quoy si je veux scavoir ce qui restera de la somme de huit cent quatre vingt dix⁴⁸ livres neuf⁴⁹ sols sept deniers, après en avoir ôté celle de deux cent six livres douze sols neuf deniers, ce qui s'exprime par ces chiffres cy

890^H 9 s. 7 d.

206. 12. 9.

Je ne fait autre chose que de mettre simplement ces deux sommes de suite sur la machine, et alors je n'y trouve plus ni l'une ni l'autre de ces sommes, mais celle de 683^H 16 s. 10 d. qui est le restant que je cherche.

Pour faire paroître aux fenêtres des tambours cette premiere somme de 890^H 9 s. 7 d. je ne met pas le poinçon sur les Etoilles dans les mêmes chiffres⁵⁰ que je veux faire venir aux fenêtres comme l'on fait pour / l'addition, mais je prend le supplement de 9. c'est a dire je met le poinçon au chiffre(s)⁵¹ qui fait 9. étant ajouté a celui que je veux qui paroisse. Ainsi pour amener 8. qui est le premier chiffre de la somme proposée lequel 8 vaut huit cent j'opere sur la Roüe des centaines, et au lieu de mettre le poinçon au chiffre 8. que je veux faire paroître, je le mets au chiffre 1. et je tourne du coté ordinaire jusqu'a ce que l'aiguille m'arrête, et alors je vois sur le tambour le chiffre 8 que je cherche.

Ensuite je viens a la Roüe des dizaines pour y mettre le second chiffre de la somme proposée qui est un 9. Et comme je trouve que le 9.y est deja, je passe a la Roüe des nombres.

Pour faire venir le 3^e chiffre qui est un zero, je dit, zero et 9. que je pose, c'est 9, et je mets le poinçon sur l'Etoile au rayon⁵² qui répond au 9 Je tourne l'estoile jusqu'a l'aiguille et le zero paroît au tambour.

J'opere ensuite sur la Roüe des sols ou il faut faire venir 13⁵³ au lieu de 13. je prens / le supplement de 19. qui est le plus haut (*ch*)⁵⁴ chiffre de cette Roüe, c'est a dire je prens le 6. qui avec 13. fait 19. Ainsi en tournant l'Etoile avec le poinçon depuis le 6. jusqu'a l'aiguille, le 13. vient à la fenêtre.

J'en fais de même a la Roüe des deniers, et comme le plus haut chiffre de cette Roüe est 11. j'y⁵⁵ prens le supplement de⁵⁶ 11. c'est a dire le chiffre qui étant ajouté a celui que je veux mettre fait 11. Et comme dans l'exemple proposé il faut faire venir 7.

deniers, je mets le poinçon, non. sur le 7. mais sur le 4. parce que 7. et 4. font 11 et après avoir tourné l'Etoile jusqu'à l'aiguille le 7. paroît sur le tambour.

Je viens ensuite a la seconde somme de 206^H 12 s. 9 d. qui est celle que je veux oter de 890^H 13 s. 7 d.⁵⁷ et je mets ces 206^H 12 s. 9 d. non en la manière que j'ai posé la premiere somme c'est a dire par le supplement de 9., mais⁵⁸ en placant le poinçon dans l'Etoile aux chiffres mêmes que je veux poser sur / la machine.

Ainsi pour le premier chiffre qui est 2. et qui vaut deux cent, j'opere sur la Roüe des centaines et aiant posé le poinçon entre les rayons de l'Etoile qui repondent au 2. je tourne jusqu'a l'aiguille, et le tambour change de chiffre, car au lieu du 8. qui y étoit il paroît 6. c'est a dire que l'operation se fait parce qu'en effet quand on ôte 2 de 8 ; il⁵⁹ ne doit rester que 6.

Je viens ensuite aux dixaines, et je trouve que le second chiffre de la somme proposée est⁶⁰ un zero . Je passe donc sans operer sur cette Roüe.

Pour le troisième chiffre qui est 6. j'opere sur la Roüe des nombres simples, et je pose le poinçon vis a vis le 6. de l'Etoile⁶¹. Je tourne jusqu'a l'aiguille et en même temps la Roüe des dixaines et celles des nombres simples changent, car au lieu du 9. qui étoit sur⁶² tambour des dixaines il paroît un 8 et a la place / du zero du tambour des nombres il y vient 4. c'est a dire que la machine fait l'operation, parce qu'en otant 6. de 90 il ne reste que 84.

Ensuite je passe a la Roüe des sols et je pose le poinçon au 12. de l'Etoile que je tourne jusqu'a l'aiguille et au lieu de 9 qui étoit sur ce tambour⁶³ il y vient 17. et sur la Roüe des nombres le 4. se change en 3.

Enfin je viens a la Roüe des deniers, et je prens le 9. de l'Etoile que je tourne jusqu'a l'aiguille et les tambours des sols et des deniers⁶⁴, changent, car au lieu de 17 s. 7 d. il vient 16 s. 10 d.

Alors je trouve aux fenêtres des tambours ces chiffres cy 683^H 16 s. 10 d. qui sont le reste de la somme de 890^H 9 s. 7 d.⁶⁵ après en avoir ôtée celle de 206^H 12 s. 9 d.⁶⁶.

Que s'il y avoit plusieurs sommes a oter d'une seule, je n'aurois qu'a⁶⁷ mettre toutes ces sommes de suite sur la machine en la manière / que je viens de l'expliquer pour une seule somme, et ce qui paroîtroit aux tambours seroit le restant après toutes ces sommes déduites. En quoi la machine abrège beaucoup plus que si l'on opperoit a la plume. Car en faisant par regle une soustraction dans laquelle on peut oter plusieurs sommes d'une seule, il faut faire deux operations, scavoir une addition des sommes a soustraire afin de les reduire en une seule somme comme en l'exemple qui vient d'être⁶⁸ expliqué, et ensuite une soustraction de cette somme de l'autre. Au lieu que sur la machine je trouve par une même operation ce qui reste apres la deduction de plusieurs sommes d'une seule, sans avoir fait autre chose que mettre sur la Machine toutes ces sommes de suite.

Il y a même (de)⁶⁹ cet avantage qu'a mesure qu'on met sur la Machine les sommes qu'on veut déduire, le restant paroît aux fenestre des tambours. De sorte que / dans un compte entre associée ou pour des rentes, on voit precisement de combien la masse ou le principal ont diminué a chaque payement, et par consequent de combien le profit de la société, ou les Rentes ont dû diminuer. Tout cela ne se trouveroit par les regles d'arithmetique qu'en faisant autant de differentes soustraction⁷⁰ qu'on voudrait distinguer de payement.

De la multiplication

On scaît que pour la multiplication il y a trois trois⁷¹ nombres a considerer, le nombre⁷² multiplié, le nombre multipliant, et celui qui resulte des deux et qu'on appelle le produit de la multiplication.

Ainsi dans cette operation il s'agit de trouver ce produit lequel doit contenir autant de fois le nombre multiplié qu'il y a d'unitez⁷³ au multipliant.

Il est indifferent lequel des deux nombre⁷⁴ / l'on prenne pour le multiplié ou pour le multipliant, car le produit est le même. Mais il y a plus de facilité de prendre le plus grand nombre pour le multiplié.

Cela étant j'écris a la plume ces deux nombres, scavoir le plus grand nombre ou le multiplié au dessus, et le plus petit ou le multipliant au dessous ; et je dispose les

chifres de ces deux nombres sur une petite bande de papier ausi égloigne⁷⁵ les uns des autres que le sont les tambours de la Machine, en cette sorte⁷⁶

4. 2. 3.

4. 6.⁷⁷

Puis je place cette bande de papier sur la machine entre les tambours et les Etoilles afin d'avoir present les chifres du multiplié et du multipliant pour les faire rependre aux Roües sur les quelles il faut operer, et je prens soins de faire réponde les nombres / sous les nombres, les dixaines sous les dixaines &c.

Avant que d'operer je pousse vers le bord de la machine la bande mobile qui couvre les tambours en sort qui⁷⁸ ne paroisse que la rangé des chifres qui servent a l'addition et qui sont dans leur ordre naturel 1.2.3.

Après quoi je fais paraître des zero sur tous les tambours en la manière qu'on a fait voir au commencement de L'addition.

Ensuite je multiplie le nombre multiplié par tous les chifres du nombre multipliant l'un après l'autre, en commençant par le dernier a droite, c'est a dire pour celui qui est dans la colone des nombres simples ; et j'observe de mettre a son rang le premier produit de chaque chiffre du nombre multipliant, de sorte que lorsque je multiplie par le chiffre qui est dans la colonne des nombres simples, je mets son premiers produit sous les nombres simples ; / si je multiplie par les dixaines, je les mets au rang des dixaines &c. Et après avoir operé sur chacun des chifres du multipliant le produit du total qui est ce que l'on cherche paroît aux fenêtres du tambour⁷⁹.

Il faut observer que pour multiplier ainsi les chifres du multipliée par ceux du multipliant il faut se servir de la table suivante⁸⁰ qui contient la multiplication des nombres simples l'un par l'autre et qu'on appelle ordinairement le livret la quelle Table il est aisé d'apprendre et de se rendre familiere en sorte qu'on ait pas besoin de l'avoir devans les yeux pour operer⁸¹.

Je fais donc l'operation sur la machine en cette sorte.

Supposé que le nombre multiplié soit celui cy 423. et que le nombre multipliant soit celui⁸² cy 46⁸³.

Je dit d'abord 6. fois 3. c'est 18 et pose 18. sur / la machine sçavoir l'1 sur la Roüe des dixaines, en plaçant le poinçon a l'ordinaire entre les rayons de l'Etoile qui repondans a l'1. et⁸⁴ et tournant jusqu'a ce que le cran⁸⁵ marrête, et le 8. sur l'estoile des nombres simples, parce que c'est icy le premier produit du 6. du multipliant qui est dans la colonne des nombres simples.

Ensuite sans oter le poinçon de cette Etoile des nombres, je continue et je dis 6 fois 2. cest 12. je leve le poinçon, je recule à gauche de deux roues, et je pose 12⁸⁶, sçavoir l'1 sur la Roüe des centaines et le 2. sur la Roüe des dixaines parce que le deux qu'⁸⁷ j'ai multiplié est dans la rangée des dixaines, et je laise le poinçon sur cette Etoile des dixaines. Je fais de même au 3^e chiffre du multiplié qui est un 4. je le multiplie encore par le 6. du multipliant, et je dis, 6. fois 4. c'est 24. Je leve le poinçon je recule de deux Etoilles a gauche et je pose 24. sçavoir 2 sur la Roue des mille puis 4. sur celle des centaines qui est la rangée ou repond ce 4. que j'ai multiplié. Je trouve alors sur la machine aux fenêtres des tambou⁸⁸ / cette somme 2538. qui est le produit du premier chiffre du multipliant c'est à dire que 6 fois 423 montent a 2538.

Je viens au second chiffre du multipliant qui est 5⁸⁹ et je fais une operation semblable et comme ce 5 vaut 5 dixaines et que le produit sera des dixaines je change de scituation⁹⁰ la petite bande de papier faisant rependre sous la rangée des dixaines le dernier chiffre du multipliée qui est le 3 et ensuite je multiplie encore par ce 5. la même somme de 423. que j'ay multipliée par 6.

Ainsi je dis d'abord sur le 3. en disant 5 fois 3 font 15. je pose 15 sur la machine, sçavoir 1 sur la Roüe des centaines et 5 sur celle des dixaines.

Ensuite je pose⁹¹ au second chiffre du multiplié qui est 2. et sans lever le poinçon de l'Etoile des dixaines, je dis 5 fois 2. c'est 10. je recule de deux Estoiles et je pose 1 sur la Roüe des mille ce qui fait venir 3. mille au lieu de 2. et je n'opere pas sur la

Roüe des centaines parce que c'est un zero qui y repond.⁹² Je laisse donc le poinçon sur / les milles et je multiplie le dernier chiffre du multiplié qui est le 4, en disans 5. fois 4. c'est 20. Je recule le poinçon d'une Roüe et je pose le 2. sur l'Etoile des dixaines de mille. Pour la Roüe des mille comme cest un zero qui y repond, je n'y opere pas.

Il paroît alors sur la Machine la somme de 23688. qui est la somme totale qu'on cherche et le produit de 423. multiplié par 56⁹³.

Que s'il y avoit plusieurs chiffres au multipliant, il faudroit observer la même chose que ce qui vient d'être remarqué dans cet Exemple, et reculer la petite bande de papier des dixaines au centaines, puis des centaines au milles &c a chaque fois que l'on changeroit de chiffres du multipliant.

On voit assez de combien la machine abrege plus que la plume cette operation de la multiple⁹⁴, puisqu'apres avoir multiplié par tous les chiffres du multipliant l'un apres l'autre sur le papier, il reste encore une operation entiere a faire qui est l'addition des produits / particuliers de chaque chiffre du multipliant.

De la division

Il y a trois nombres à considérer dans la division aussi bien que dans la multiplication, sçavoir le nombre a diviser ou le dividende⁹⁵ celui par lequel se fait la division qu'on appelle diviseur, et le nombre qui resulte de la division de ces deux l'un par l'autre, qui est ce qu'on appelle quotient, parce qu'il montre combien de fois le diviseur est contenu dans le dividende, et ce⁹⁶ dernier nombre que l'on cherche par l'operation de la division.

Il est aisé de juger que le nombre a diviser⁹⁷ dividende doit toujours etre plus grand que le diviseur puisque dans cette operation il est question de trouver combien de fois le diviseur est contenu dans le dividende. Ainsi supposé que le dividende soit 23688. et que le diviseur soit 56⁹⁸ je dispose / ces deux nombres en cette sorte,

23688. 56. diviseur,

Dividende 322. quotient⁹⁹

et je fais un trait sous le diviseur pour y placer¹⁰⁰ le quotient a mesure que je trouverai en operans sur la machine, et la somme qui restera aux fenêtres des tambours apres l'operation achevée sera le restant qui ne pourra être divisé.

Avans que de commencer a operer je dispose la bande mobile¹⁰¹ comme a la soustraction (en)¹⁰² en sorte que ce soient¹⁰³ les chiffres les plus proche du Bord de la Machine qui paroissent aux tambours.

Puis je fais venir tous¹⁰⁴ tambours au 9. en la maniere qui¹⁰⁵ a été expliquée pour la soustraction.

Alors je commence en mettant sur la machine la somme du dividende qui est en cet (t)¹⁰⁶ exemple 23688. Et pour cela j'observe ce qui a été remarqué¹⁰⁷ pour la premiere somme de la soustraction, sçavoir qu'au¹⁰⁸ lieu de mettre le poinçon sur l'estoile dans le chiffre qu'on veut faire paroître au tambour, il faut prendre le supplement de 9. cest a dire ce qui manque pour aller a 9.

Ainsi pour faire venir le premier chiffre / du dividende qui est 2 et qui vaut deux dixaines de mille je pose le poinçon sur l'Etoile des dixaines de mille et au lieu de le placer dans le 2. je dis 2 et 7 que je prends font 9. et tournant le poinçon a l'ordinaire jusqu'au cran, le tambour montre le 2. que je cherche. Et afin que la somme que j'écris ne se confonde pas avec celle qui se trouve avancée sur la machine a cause des 9. que chaque Roüe porte, je mets au zero les tambours qui precedent le premier sur le quel j'opere, et j'y¹⁰⁹ fais venir le zero en mettans le poinçon au 9. Je viens ensuite au second chiffre qui est 3. lequel vaut trois mille, et j'opere sur l'Etoile des mille, et au lieu de prendre le 3. je place le poinçon dans le 6. et il vient un 3. Pour le 6 qui est le 3 chiffre du dividende, et qui vaut 6¹¹⁰ je mets le poinçon au 3 de la Roüe des centaines et le 6 vient a¹¹¹ l'ouverture de la fenetre.

Je fais encore de même pour les deux dernier chiffres qui sont des 8. et je pose / le poinçon dans les rayons des deux dernieres Estoiles vis a vis l'1. en disant 8 et 1 que je prends font 9. et tournant en même temps le poinçon, j'amene le 8. qui se montre sur les tambours des dixaines et des nombres simples. Alors la somme entiere du

dividende qui est 23688. paroît aux fenêtres des tambours.

Je procede ensuite a l'operation en la maniere qui va être expliqué me servant encore de la Table de multiplication des nombres simples dont on a parlé au sujet de la multiplication. J'écris sur une petite bande de papier¹¹² les chiffres du diviseur a la même distance que sous les tambours, et je fais couler cette bande¹¹³ entre les Estoilles et les tambours a mesure que je fait l'operation, afin d'éviter de me reprendre.

Je remarque ensuite de combien de fois le premier chiffre du diviseur est renfermé dans le premier du dividende en commençant¹¹⁴ a gauche, et je ne fais d'abord attention qu'a ce seul chiffre du diviseur, apres quoy j'écris / ce nombre pour le quotient sur le papier a part au dessous du diviseur. Je me sert pour cela de la table de multiplication des nombres simple dont il a été parlé, et je multiplie ce premier chiffre du diviseur part un autre nombre simple, en sorte que le produit des deux soit le plus proche au dessous de celui du dividende sur le quel je dois operer. Ainsi¹¹⁵ si le premier chiffre du diviseur est 2. et que je veuille sçavoir combien de fois 2. et en 9. qui est le chiffre du dividende sur le quel j'ai a operer, je multiplie 2. par (t)¹¹⁶ 4. ce qui me donne 8. qui est le nombre¹¹⁷ plus proche au dessous du 9¹¹⁸ puisse atteindre en multiplians 2. C'est donc 4. qui seroit icy le quotient et qui me marqueroit que 2. est 4. fois en 9.

Mais comme il pourroit arriver que l'on mettroit un chiffre (*du diviseur pour*)¹¹⁹ trop grand au quotient en prenant / ainsi toujours le premier chiffre du diviseur pour sa valeur juste, je le prens toujours pour un de plus qu'il ne vaut, c'est a dire 3. au lieu de 2. et 5. au lieu de 4. 10. au lieu de 9. et ainsi des autres. Ensuite je me sert de ce quotient pour multiplier le diviseur, apres avoir mis sur la machine les chiffres que me donne cette multiplication je trouve aux fenetre des tambours ce quis reste a diviser.

Que si ce restant et encore plus grand que le diviseur c'est une marque que le quotient devoit être plus fort, mais ce ne sera jamais que d'1 et l'on ajoutera cet 1. au dessous du quotient qu'on aura marqué. Ce qui ne causera aucune difficulté, etant facile de voir par exemple¹²⁰ que le quotient vaut 7. si l'on a mis d'abord un 6. et qu'ensuite on ait ajouté 1. par dessous en cette sorte 6.

Je mets donc sur cette bande 56. pour l'exemple proposé¹²¹ et en posant ces chiffres au dessous des deux premiers a gauche du / du dividende qui sont 23. je vois que ce nombre de 56. excede celui de 23. et par consequent que je ne puis operer sur ces deux nombres, puisque 56. n'est pas (*constant*) contenu¹²² une seule fois en 23. ce qui moblige d'avancer cette bande a droite en sorte que les chiffres 5 et 6. rependent sous le second et troisieme chiffre du dividende en cette sorte 236 et alors je suis en état de chercher combien de fois 56. est contenu en 236.

J'observe pour cela combien de fois le 5. qui est le premier chiffre du diviseur est contenu dans les deux premiers du dividende qui sont 23. et en augmentant d'un la valeur de ce premier chiffre du diviseur, suivant qu'il a été dit, au lieu de dire icy 5. en 23 est¹²³ 4. fois, je dis, 6 en 23 est¹²⁴ 3 fois, et j'écris¹²⁵ au quotient un 3¹²⁶ ensuite j'opere sur la machine et me servant de la table de multiplication / je multiplie les deux chiffres du diviseur par 3. En commençant par le premier, et disant, 3. fois 5 c'est 15. et posant 15 sur la machine, aux mêmes Roïes qui portent le 23. et je prens pour exprimer ce 15. les chiffres naturels des Estoilles 1 et 5. je dis encore de même sur le second chiffre du diviseur, 3. fois 6. cest 18. et je pose 18. sur la machine au Roïes qui rependent aux deux chiffres du diviseur.

13 de la p. 35, on lit l'expression « et qui reste encore 1 à diviser », dont M. Guy Mourlevat conjecture qu'elle devrait se trouver à la page précédente, après le nombre 56.

Je trouve alors sur ces deux Roües 68. et comme ce nombre excède celui du diviseur qui est 56. cest une marque¹²⁷ le diviseur y est encore contenu une fois. Je mest donc un 1. aux dessous du 3. au quotient¹²⁸ et je pose une fois 56. sur la Machine aux Roües qui repontent aux chiffres du diviseur, et il reste ces deux chiffres 1.2. au(x)¹²⁹ dessus des chiffres 526¹³⁰ du diviseur. Et comme je vois que ce nombre de 12. est moindre que celui du diviseur, j'avance d'un chiffre a droite la bande qui porte les chiffres du diviseur¹³¹, et je fais repondre / le 5 et le 6. du diviseur sous le 2. et le 8. du Dividende.

Alors j'opere comme ci devant, en observant combien de fois le premier chiffre du diviseur est contenu dans les deux premiers du Dividende sur les quels j'ai a operer, et en augmentans d'un comme il a été expliqué, je dis 6. en 12 est 2. fois et je pose 2. au quotient.

Puis j'opere sur la machine en multiplians¹³² les deux chiffres du Diviseur par 2. & je dis 2 fois 5 c'est 10. que je pose sur la machine en plaçant le poinçon a l'Estoile des mille dans le raion 1. qui vaut 10 a l'égard du Diviseur.

Je fais la même chose pour le 6. qui est le second chiffre du diviseur et je le multiplie encore par 2 en disant 2 fois 6. c'est 12. et je mets 12 sur la machine en prenant 1. sur la Roüe de devant / le 6. du Diviseur, et le 2. sur la Roüe qui repond au dessus de ce 6.

Je trouve alors 16. au dessus de 56. du diviseur lequel 16. estant moindre que le diviseur, je suis obligé d'avancer sous le chiffre suivant la bande qui porte le diviseur et j'opere sur les 3. chiffres du dividende 168. en la même manière qu'il a été expliqué.

J'avance donc les 56. du diviseur sous les chiffres 5. 9. du Dividende¹³³, et je remarque combien de fois le premier chiffre du diviseur est contenu dans les deux premier du dividende sur lesquels j'opere, et augmentant d'un comme ci dessus je prens le 5 du diviseur pour 6. et je dis 6. en 16. est 2. fois. je pose ce 2. au quotient.

Ensuite je multiplie (sous) par¹³⁴ ce quotient les deux chiffres du diviseur a l'ordinaire, en disans, 2. fois 5 c'est 10. que je pose / sur la Machine en prenant le rayon 1. de l'Estoile qui precede le 5 que je multiplie, et qui tient lieu de dixaine a l'égard de ce 5 et il vient un zero a la place de l'1.

Je dis de même pour le second¹³⁵ chiffre du Diviseur, et je le multiplie encore par 2. en disant, 2 fois 6. cest 12. et je pose 12. sur la Machine, sçavoir 1. au dessus du 5 du Diviseur et 2. au dessus du 6. et il me reste aux ouvertures des tambours 56¹³⁶.

Et comme je vois que les 56 du diviseur sont encore compris dans ces 56 du dividende, c'est a dire que le quotient que je n'ay compté que pour deux doit être encore augmenté d'un j'ajoute un 1. au dessous du dernier 2. que j'avois mis au quotient et je multiplie sur la Machine les 56. du Dividende¹³⁷ / par ce quotient, en disant 1. fois 5. cest 5. que je pose sur la Roüe qui repond au 5. du diviseur, et de même 1. fois 6. cest 6¹³⁸ sur la Roüe au dessus du 6. du diviseur¹³⁹. Alors il ne reste plus rien sur la machine (*quand*) puisque¹⁴⁰ tous les tambours sont au zero.

Je joint ensuite les chiffres du quotient que j'ai mis l'un sur l'autre, et je vois que la somme de 23688. qui est dividende¹⁴¹ proposé, étant divisé par 56. qui est le diviseur, fait 423. portion qui est le nombre du quotient qu'il s'agissoit¹⁴² de trouver, et qui reste encore 1 a diviser¹⁴³.

Que s'il restoit quelques chiffres sur la machine dont le nombre fust moindre que celui du diviseur, ce reste ne se pourroit diviser par le meme diviseur, si ce n'est en le reduisant en fractions.

55 [La partie du manuscrit consacrée à la machine arithmétique de Pascal s'arrête ici.]

Planche VI. – Page 40 du manuscrit.

- 56 Cette page du manuscrit est copiée sur les *Curiosités mathématiques* de Grillet. Elle comporte un dessin qui aurait pu éviter la confusion entre la partie du manuscrit consacrée à la Pascaline et celle qui présente la machine de Grillet.

Les Pascal en Auvergne

Planche VII. - Les Pascal en Auvergne : une pierre armoriée.

Agneau pascal tenant une banderolle. Pierre aux armes des Pascal de Mons, relevée d'un lieu non déterminé et insérée dans le mur d'une grange à Marsac-en-Livradois (Puy-de-Dôme).

Cliché Thérèse Goyet.

- 57 Le heaume qui surmonte la pierre armoriée n'a rien à voir avec celle-ci. Il manque un morceau de l'écu à gauche. En bas entre les pattes de l'agneau ont été gravées trois lettres de forme gothique : M.I.U. Les médiévistes consultés n'ont pas pu nous en dire la signification.
- 58 Nous sommes en quête d'éclaircissements.

NOTES

1. Thérèse Goyet, « Le manuscrit *Usage de la Machine* », *Courrier du CIBP* n° 4, p. 6-11. Voir aussi dans le *Courrier* n° 5, p. 17, la notice « Sur le manuscrit *Usage de la Machine*. Complément », contenant des remarques de M.G. Yasui.
2. Machine du CNAM n° 823-3. Voir *Blaise Pascal « Auvergnat »*. La famille à l'œuvre, Amis CIBP et Musées d'Art de Clermont-Ferrand, 1981, notice n° 44, p. 44-45.
3. *Pascal et le marketing*, étude à paraître.
4. Antoine ARNAULD, *Œuvres*, I, d'Arnay, Lausanne, p. 714-715. Les *Curiosités mathématiques* de Grillet (60 p. in 4°) forment la pièce 34 du Recueil R 1037 de la BMIU de Clermont-Ferrand.

5. Renouard étant mort en 1853, il s'agit du catalogue de la vente posthume rédigé à la première personne.
6. Il est important de souligner que cette indication de l'*Usage* confirme l'indication identique de la notice de Belair accompagnant sa lettre du 4 juillet 1659 à Huygens. Ces deux textes, proches de Pascal dans le temps, contredisent les commentaires actuels qui contestent la possibilité de cette manipulation, comme par exemple l'article anonyme de la revue *Pour la science* (avril 1985, p. 6).
7. Le copiste met presque toujours un point après un chiffre.
8. « Hyvoire » se laisse lire sans peine ; le « h » est biffé d'un trait à la plume grasse.
9. Bonne description de la manipulation. Celle qu'on lira page 4 est encore plus précise.
10. Rature et correction à la plume grasse du correcteur.
11. Il semble qu'un accent grave sur le « a » soit volontairement tracé à la plume grasse. Le copiste ne met jamais l'accent sur le « a » préposition. Le correcteur l'a mis dans sa note marginale page 21.
12. Correction confuse de la terminaison à la plume grasse.
13. Référence à une planche inconnue. Seule indication de ce genre dans les 35 pages de partie pascalienne du manuscrit. Pourquoi cette notation insignifiante et sans suite ? On peut imaginer que sur une figure perdue, le quadrilatère de la platine était représenté par les lettres ABCD ; les lettres E et F désignent tout naturellement dans cette hypothèse la baguette mobile qui permet de passer de l'addition à la soustraction et vice versa.
14. Aucune des machines connues ne porte de papier blanc collé sur certains « rayons » de leurs « étoiles ». Cependant, nos planches I et II permettent d'observer que, sur presque toutes les étoiles, deux rayons sont marqués soit par un motif gravé, soit par des traits au poinçon ; sur la machine du musée du Ranquet (Planche II ; voir Blaise Pascal, « *Auvergnat* » page 46, notice n° 47), on observe que les rayons supérieurs ont été couverts de vernis. Les marques pouvaient suffire à un opérateur ; mais pour une démonstration, des bandes de papier blanc collées sur les rayons devaient être plus visibles.
15. « Trouver » est tracé en marge, à la plume grasse, de l'écriture du correcteur. Un signe de renvoi en forme d'accent circonflexe (^) placé dans l'interligne sous le mot « veuille » indique sa place dans le texte.
16. Mot incomplet au ras du bord de la feuille.
17. Le graphisme de la fin de la ligne ne semble pas être un « s ». Les deux gros points sont visiblement ajoutés à la plume grasse.
18. L'abréviation de « livres » a nettement la forme d'un H majuscule. Il s'agit de Livres Tournois. Le crochet de renvoi à la ligne, après l'opération, est tracé à la plume grasse.
19. « S » se laisse deviner sous la forte correction « C » à la plume grasse.
20. Sur l'ensemble du manuscrit, le mot « produit » a le sens de « résultat ».
21. Un « t » semble se deviner sous le « d », à la plume grasse ou à la plume fine appuyée.
22. Description, sans doute un peu lourde, mais complète et précise, de la manipulation. Cf page 5, 6 et 14.
23. Prise à la lettre, l'expression « vis à vis le 10 de l'étoile » n'a pas de sens (les rayons de l'étoile proprement dite ne portent pas de chiffres). Il faudrait écrire, comme ci-dessus, « du cercle », ou comme page 4. La formule approximative se retrouve pages 11, 12, 14, 25, 31 et 32.
24. Le copiste a visiblement omis les mots « et l'on tourne » avant « jusqu'à... ». Le correcteur n'est pas intervenu.
25. En réclame au bas de la page, le mot « Ensuite » ; le cas est unique dans la partie pascalienne du manuscrit. On peut supposer que la fin de la page utilisée par le copiste coïncide, ici, avec la fin de la page de l'original et que la réclame disparaît quand la coïncidence ne se présente plus.
26. Accent grave à la plume grasse. Même coup de plume que page 2 note 2.
27. Cf. page 4, note 16.

28. Cf. page 4, note 14.
29. Graphisme final confus. On rétablit « paroist », et comparant avec le mot « est » (passim) où le « t » final comporte une boucle, sans barre horizontale et légèrement décalée vers le haut.
30. Cf. page 5, note 17.
31. « Des » addition au-dessus de la ligne.
32. On lit « devient » ; la syllabe « de » a été biffée à la plume grasse.
33. On lit « des » biffée ; « ces » est écrit dans l'interligne à la plume grasse.
34. « s » final biffé et virgule tracée à la plume grasse.
35. Graphisme confus à la suite du dernier zéro des livres.
36. On n'opère que sur une roue puisque le 3 n'est suivi que de zéros.
37. Mot illisible, peut-être « et », corrigé à la plume grasse.
38. Un graphisme confus non biffé se trouve entre « plus » et « grande ».
39. Le mot « ou » ou « un » se laisse deviner sous la correction à la plume grasse.
40. En marge de gauche, de l'écriture du correcteur, la mention « avant l'addition », entourée d'un trait circulaire. Cette note marginale voudrait dire de reporter « avant l'addition », c'est-à-dire à la fin de la page 2, le passage annoncé par le crochet de la ligne suivante.
41. La première syllabe du mot suivant est biffée à la plume fine.
42. Le copiste n'est pas parvenu à écrire correctement « multitude ». Il a écrit « mutide », puis a ajouté « tu » dans l'interligne. La troisième lettre peut-être un l aussi bien qu'un t : la hampe présente une boucle, mais elle est barrée d'un trait fin. Le « d » surcharge à la plume grasse une lettre illisible.
43. On atteindrait l'article défini : « qui est (le) plus proche du bord ».
44. Correction dans l'interligne, à la plume grasse, de l'écriture typique du correcteur. Ni apostrophe, ni accent sur le a.
45. « Se » dans l'interligne à la plume grasse ; « fait » est repris à la plume grasse aussi.
46. Mots écrits par anticipation, biffés à la plume fine ; on les retrouve, à leur place, au début de la page suivante. Cf. page 28.
47. « de » biffé et corrigé par « du », à la plume grasse dans l'interligne.
48. On lit « huit cent quatre-vingt-dix », alors que page 5, on a lu « nonante ».
49. Bien remarquer qu'on pose 9 sols.
50. Cf. page 5, note 17.
51. Le mot « chiffre » semble comporter un « s » final barré.
52. Expression approximative. Cf. page 5, note 17.
53. Ici, on fait venir 13 sols au lieu de 9. Cf. Page 11, note 43.
54. Deux lettres du mot suivant barrées en fin de ligne à la plume fine.
55. On lit « ji » (avec un point sur le i) ; le jambage de l'y est visiblement ajouté.
56. Le copiste a écrit « dé » ; l'accent est barré.
57. Après 890 on ne distingue qu'un graphisme confus à la place du symbole des Livres. On pose toujours 13 sols.
58. Le copiste a sauté « par le supplément de 9, mais » ; ces mots ont été rétablis en marge, de l'écriture du correcteur, à la plume grasse ; leur place dans le texte est indiquée par un renvoi semblable à celui de la page 3.
59. Le point virgule, pourtant inutile, et le mot « il », en surcharge sur des lettres illisibles, sont de la plume grasse.
60. « est », en surcharge sur un mot illisible, à la plume grasse, de l'écriture du correcteur.
61. Expression approximative. Cf. page 5, note 17, mais plus haut, l'expression « entre les rayons de l'étoile qui répondent au 2 » est correcte.
62. L'article est omis : « sur (le) tambour ».
63. On retrouve 9 sols, conformément à la somme posée page 11.
64. La virgule après le mot « deniers » est nettement tracée.

65. On retrouve 9 sols, conformément à la somme posée page 11.
66. Résultat juste avec 9 sols à la première somme. Le zéro de 206 est nettement tracé à la plume appuyée sur un 6 gratté, mais lisible.
67. « qu'a » est dans l'interligne, à la plume grasse du correcteur, avec le signe de renvoi déjà vu page 3.
68. Le copiste omet rarement l'apostrophe même si les lettres sont liées.
69. Le mot « de » est barré à la plume grasse.
70. Ces trois mots se terminent ainsi au ras du bord de la feuille.
71. Ces deux répétitions, pourtant bien visibles, ont échappé au copiste comme au correcteur.
72. Ces trois mots se terminent ainsi au ras de la feuille.
73. Ces deux répétitions, pourtant bien visibles, ont échappé au copiste comme au correcteur.
74. Ces trois mots se terminent ainsi au ras de la feuille.
75. Le premier g est gratté mais très lisible.
76. « Sorte » dans l'interligne, à la plume fine.
77. Bien remarquer qu'on pose 423×46 . Voir la note 1 de la p. 22, où la multiplication devient 423×56 . La méthode de multiplication proposée revient à faire :

$$[(6 \times 3) + (6 \times 20) + (6 \times 400)] + [(5 \times 30) + (5 \times 200) + (5 \times 4000)] = 23\,688.$$
78. Il faut évidemment lire « en sorte qu'il ». Ni le copiste, ni le correcteur ne sont intervenus.
79. On attendait le pluriel.
80. Ce mot annonce la table de Pythagore. Le copiste l'a omise. Le correcteur a voulu l'insérer un peu plus bas (voir note 71).
81. En marge de gauche, à la plume grasse du correcteur, la mention « table de py », c'est-à-dire table de Pythagore. Le signe de renvoi déjà vu p. 3, placé sous cette ligne, indique l'endroit où la table devait être rétablie. Dans le même interligne, sous les mots « yeux pour opérer », les mots « Table de Pythagore » ont été tracés, cette fois d'une écriture moderne. Dans l'état actuel du Manuscrit, un carton a été collé au bas de la marge, où figure, dactylographiée, la mention suivante : « Annotation de Bossut cerclée en marge, c'est-à-dire à ne pas composer à l'imprimerie, et signe ^ (à intercaler dans le texte) "table de Pythagore" ».
82. Le y de « celui » est surchargé d'un demi-cercle à la plume grasse ou à la plume fine appuyée.
83. Le multipliant est encore 46.
84. Mot répété non biffé.
85. Le mot « cran » apparaît pour la première fois à la place d'« aiguille ».
86. Les mots « je lève le poinçon... » jusqu'à « je pose 12 » ont été omis par le copiste et rétablis en marge, à la plume grasse, de l'écriture du correcteur, avec le signe de renvoi déjà vu page 3.
87. Mots incomplets au ras du bord de la feuille.
88. Mots incomplets au ras du bord de la feuille.
89. Le multipliant est maintenant 56 et non 46. La suite des opérations est juste en conservant 56.
90. Mot de lecture difficile.
91. Il faut évidemment lire « je passe ».
92. Crochet à la plume grasse.
93. Le résultat est exact. Cf. page 18, note 67.
94. Les syllabes finales n'existent pas ; un vague c se trouve dans l'interligne, au-dessus du p.
95. « Dividende » est souligné sur le manuscrit.
96. Comprendre : « et <C'est> ce dernier nombre... »
97. Comprendre : « le nombre à diviser <OU> dividende ».
98. L'explication de la division reprend les nombres traités ci-dessus pour la multiplication. Le quotient est donc 423. La méthode proposée ici exige l'emploi de la table de multiplication (p. 27). Il faut aussi noter les résultats partiels à la plume sur un papier à part (p. 24-25). La recherche du quotient procède de la gauche vers la droite, comme dans l'opération à la plume.

99. On remarque 322 au quotient, alors qu'on sait qu'il sera 423. L'explication n'interviendra que ci-dessous, page 30, note 115. En marge, à la hauteur de l'opération, on déchiffre péniblement le mot « diviseur » qui, mal placé, a été gratté et repris une ligne plus bas.
100. On devine « plasser » sous la correction à la plume grasse.
101. Ne pas confondre cette bande mobile « qui couvre les tambours » avec la bande de papier « qui porte le diviseur » comme il sera expliqué ci-dessous, page 27.
102. Mot superflu, barré en fin de ligne.
103. « soit » est visiblement corrigé ; on devine le t sous le « e » de « soient ».
104. Comprendre : sous <les> tambours.
105. Le i est nettement en surcharge ; on devine « qu'a », avec l'apostrophe.
106. Le second t, biffé à la plume grasse, est difficile à déchiffrer.
107. Mot incomplet au ras du bord de la feuille.
108. On devine « que » ; l'apostrophe et le mot « au » sont plutôt à la plume fine appuyée qu'à la plume grasse.
109. On devine « ji » ; le jambage de l'y et l'apostrophe sont à la plume grasse.
110. Il faut évidemment lire « 6 centaines ».
111. Mot répété non biffé.
112. Voir la note 90. Cette bande de papier « qui porte le diviseur » est déplacée par l'opérateur sous les fenêtres où apparaît le dividende, au fur et à mesure qu'on découvre le quotient.
113. Le d est fortement appuyé sur une lettre illisible.
114. Il y a un pâtre sur la cinquième lettre, qui peut être un a ou un e.
115. Exemple secondaire, différent de l'opération principale posée pages 24 et 25.
116. Lettre fautive visiblement biffée.
117. Comprendre : le nombre <le> plus proche.
118. Le copiste a laissé un blanc de 2 cm où l'on devrait lire « qu'on ».
119. Note écrite par anticipation et biffés à la plume fine. On retrouvera ces mots, à leur place, page suivante. Cf. page 10.
120. Deuxième exemple secondaire.
121. On revient à l'opération principale.
122. « Constant » est biffé ; « contenu » est écrit en marge d'une écriture très fine, en séparant toutes les lettres.
123. « est », à la plume grasse, surcharge un mot illisible, peut-être « et ».
124. Même remarque.
125. Il faut lire « j'écris », mais les dernières lettres sont incohérentes.
126. Après les laborieuses explications qui précèdent, on voit pourquoi le premier chiffre du quotient est 3. Cf. page 25, note 88.
127. Lire : c'est une marque <que> le diviseur.
128. On a donc bien 4 comme premier chiffre du quotient.
129. Lettre fautive apparemment biffée.
130. Il faut lire 56 ; le correcteur n'est pas intervenu.
131. Dans cette page, en particulier, on peut parfois déceler une majuscule, plus ou moins bien tracée, au mot « diviseur ».
132. Dernière lettre informe. Il est souvent très difficile de distinguer le t final du s final.
133. Grave erreur de chiffres. On vient de lire 168, ci-dessus. C'est donc sous les chiffres 6 et 8 qu'on placera 5 et 6. Le correcteur n'est pas intervenu.
134. L'écriture du correcteur est reconnaissable dans cette rectification. « Par » est dans l'interligne au-dessus de « sous ».
135. Le d final est ajouté à la plume grasse ou fine appuyée.
136. Le 56 est seul sur la ligne. Voir l'explication p. 35, note 129.
137. On va lire, à la page suivante, le détail d'une multiplication par 1.

138. Comprendre : « c'est 6 <que je pose> sur la roue ».

139. La petite bande de papier qui porte 56 est au-dessus de la roue ; il faudrait donc écrire : « sur la roue au-dessous du 6 du diviseur ».

140. Rature et correction dans l'interligne à la plume grasse du correcteur.

141. « qui est <le> dividende proposé ».

142. On voit distinctement deux points l'un sur le g et l'autre sur le i : le g, plus appuyé, surcharge un j

143. Seul membre de phrase réellement incompréhensible. Même si on lit « encore 1 <fois> à diviser », cela n'a pas de sens dans le contexte immédiat. En revanche, si l'on reporte cette expression après « 56 », seul terme de la ligne 12, page 34, on obtient une phrase tout-à-fait pertinente : « et il me reste aux ouvertures des tambours 56 et qui reste encore 1 fois à diviser ». Précisément, l'alinéa suivant commente l'opération ainsi annoncée, c'est-à-dire la multiplication par 1.

AUTEURS

DOMINIQUE DESCOTES

CERHAC, Université Blaise Pascal

THÉRÈSE GOYET

CERHAC, Université Blaise Pascal