

PREMIERE MACHINE  
ARITHMETIQUE,

INVENTÉE

PAR M. DE HILLERIN DE BOISSISANDEAU.

COMME on a déjà décrit la Machine Arithmetique de M. de l'Epine, & que celle-ci lui ressemble assez, quant à l'extérieur, on a cru qu'il suffiroit de graver seulement dans une Planche la moitié de l'intérieur & de l'extérieur. Imaginez donc la partie supérieure EAB, ( qui est l'intérieur ) repliée dessous l'autre partie BAH, qui est la moitié de la platine, sous laquelle sont contenus les mouvemens; cependant on a ajouté à gauche de la Planche deux onglets; l'onglet de dessus fait voir la continuité de l'extérieur pour marquer seulement la largeur de la Machine si elle étoit totale, & l'onglet de dessous est la continuité de l'intérieur, qui donne aussi cette même largeur. Sa longueur est exprimée par l'étendue de la Planche.

L'extérieure est donc formée par plusieurs chaperons mobiles HH, & posés sur la même ligne à distance égale l'un de l'autre. Ces chaperons sont divisés par deux lignes circulaires de chiffres qui vont en progression Arithmetique; l'une de ces lignes va d'un côté en augmentant, & l'autre ligne qui est la plus éloignée du centre, va du même côté en diminuant. Si vous les considérez de la

1730.  
N<sup>o</sup>. 341.  
PLANCHE  
I.

1730.  
N<sup>o</sup>. 341.

droite à la gauche, leurs divisions sont différentes, par exemple, le premier chaperon de la droite est divisé en douze, parce que c'est celui des deniers; le second chaperon est divisé en vingt, parce que c'est celui des sols; & le troisième enfin (tirant toujours sur la même ligne vers la gauche) est divisé en dix, & ainsi des autres. Ce chaperon est percé sur ses bords d'autant de petits trous ronds qu'il a de chiffres; c'est dans ces trous que l'on fait entrer une des pointes de l'outil *ab Dd*, gravé à l'onglet inférieur. Cet outil peut être appelé conducteur, parce qu'effectivement c'est lui qui conduit & fait marcher les chaperons. Le conducteur a donc deux pointes, la première *a* est plus courte que la seconde *b*; cette dernière ne sert que pour attraper une pièce enfoncée au-dessous du chaperon qui sert à la division, & dont on parlera dans la suite. L'autre est pour opérer indifféremment.

Autour des chaperons sur la platine-même, est gravée une troisième rangée de chiffres, dont la progression est égale à celle des chaperons; c'est-à-dire, que si le chaperon est divisé en vingt ou en dix, cette rangée sera aussi divisée en vingt ou en dix.

Au bas de ces divisions sont des ouvertures *YY*, qui paroissent ici quarrées; ce sont pourtant des parallélogrames dont les longs côtés sont doubles de celui du quarré, & qui vont jusqu'au bord du chaperon. Cependant il n'y a jamais que la moitié de cette ouverture d'ouverte, qui pour lors forme un quarré; c'est tantôt celui d'en-haut, & tantôt celui d'en-bas, suivant la nature de l'opération qu'on veut faire: c'est par ces ouvertures que paroissent des chiffres circulairement gravés sur de grands chaperons intérieurs, & dont on en voit un marqué *q* sur l'onglet supérieur; ce grand chaperon est la dépouille de son petit chaperon, qui a le même nombre de chiffres que lui. L'on décrira aussi la coulisse qui sert à boucher & déboucher les ouvertures *Y*, dont on vient de parler. Tous ces chaperons sont

sont distingués par les noms de *deniers*, de *sols*, d'*unités*, de *xaines*, &c. suivant la quantité qu'il s'en trouve.

A la partie supérieure des chaperons, sont de petites pièces *KK*, fixement attachées sur la platine; leurs plus longues pointes avancent par-dessus les chaperons *H*, & servent à arrêter le conducteur quand il les fait tourner; la pointe opposée avance aussi sur un petit chaperon, qui se trouve dans la perpendiculaire prolongée qui passe par le point *K*, le centre *H*, & l'ouverture *Y*: or ces petits chaperons sont entourés chacun d'une seconde ligne de chiffres gravés aussi sur la platine, & sont de même nombre que leurs petits chaperons, lesquels sont encore divisés en même nombre que les grands chaperons correspondans. Ces petits chaperons ne servent qu'aux divisions pour marquer le quotient, qui paroît par une ouverture quarrée pratiquée à la partie supérieure de la platine, & dans la même ligne que la pièce *K*.

Les cercles *W, W*, &c. qui se trouvent entre les roues de quotient dont on vient de parler, sont encore gravés sur la platine. Le premier cercle qui se trouve entre les roues de quotient des deniers & des sols, est divisé en 21; tous les autres de cette espèce sont divisés en 11. L'alhidade qui est mobile au centre, porte une rose qui se trouve répondre à la onzième division du chaperon intérieur que cette alhidade fait mouvoir, & dont les chiffres paroissent par les ouvertures quarrées qui sont toutes bouchées par les alhidades, excepté la deuxième roue *W*, dont l'alhidade est posée sur le chiffre 2; aussi ce même chiffre se trouve-t-il représenté dans l'ouverture quarrée qui appartient à ce cercle. Les chaperons de ces roues sont tout-à-fait indépendans du mouvement de la Machine, & ne servent qu'à écrire les sommes sur lesquelles on veut opérer, en mettant l'alhidade sur le chiffre extérieur que l'on veut écrire, qui aussi-tôt paroît dans l'ouverture quarrée des cercles.

1730.

N<sup>o</sup>. 341.

1728.  
No. 341.

La Machine étant de la largeur qu'elle doit être, c'est-à-dire, l'onglet supérieur étant supposé prolongé d'un bout à l'autre de la Planche, il y auroit premièrement la rangée de roues AA, avec leurs chaperons H; ensuite la première rangée de petites roues qui se trouve au-dessus de celle-ci. (Voyez le grand onglet.) Une autre rangée de grandes roues CC, semblables aux premières HH; au-dessus des roues CC seroit encore une seconde rangée DD de petites roues, parmi lesquelles celles qui répondroient aux grandes seroient celles du quotient, & les autres qui tourneroient entre celles-ci, seroient à écrire, comme il a été dit pour la première petite rangée; enfin au-dessus de tout cela, seroient deux autres rangées WW de petites roues qui ne seroient qu'à écrire. Les boutons qui paroissent aux extrémités de la Planche auprès de la première rangée de petites roues, marquées par les lettres BB, sont pour ouvrir & fermer les ouvertures YY des grands chaperons.

Venons à présent à l'intérieur de la Machine.

Ce que l'on a appelé jusqu'ici grands chaperons H sera nommé dans la suite mouvement de la Machine, parce que toutes les pièces intérieures qui lui correspondent, sont attachées & sont entraînées avec lui n'ayant que le même pivot. Chaque mouvement est donc composé du chaperon H de la pièce FG ponctuée, parce que ces deux pièces sont cachées par le chaperon *q*, les mouvemens étant représentés en-dessous; ce chaperon est suivi de la roue *m* ou de la roue *n*, qui n'a qu'une dent; enfin d'une roue à rochet *o*, aussi de même nombre que la roue dentée *m*, à laquelle elle est adaptée: tous ces mouvemens sont retenus par ces rochets au moyen des cliquets *rr*, poussés par des ressorts. Il y a de plus entre le chaperon H, qui paroît à l'extérieur, & le grand chaperon intérieur *q*, une petite pièce ronde E, autour de laquelle tourne un anneau F, qui porte un bras ou levier G. Cette pièce se trouvant cachée par le

1730.  
No. 341.

renversement de la Machine, se voit marquée des mêmes lettres dans l'onglet supérieur, dans lequel est aussi un profil de tout un mouvement marqué par les lettres HG *nm*, &c. qui sont celles qui servent à coter les mêmes pièces dans l'intérieur. Les parties de ce profil qui se trouvent représentées dans ce même onglet, sont marquées de l'une à l'autre figure par des lignes ponctuées: l'on voit donc que considérant la Machine dans son état naturel, la pièce la plus élevée est le chaperon H, & que la dernière est le rochet *o*: entre ces mouvemens, sont des pignons *hh*, &c. qui servent à faire circuler les mouvemens au moyen de la roue qui n'a que la seule dent *n*; le second pignon *h*, en prenant de droit à gauche, en porte un autre *e*, que la dent *n* de la roue de dessous fait mouvoir. Il est bon d'observer que l'on place alternativement sous les grands chaperons ou la roue dentée *m*, ou la roue qui n'a que la dent *n*. Ainsi si la roue dentée est dessous le premier chaperon, l'on placera sous le second la roue à une dent, sous le troisième la roue dentée; en sorte que le premier & le troisième mouvement seront semblables, de même du second & du quatrième, ainsi de suite. Cet arrangement est absolument nécessaire, puisqu'un mouvement ne doit faire mouvoir celui qui le suit, que lorsque la roue qui n'a qu'une dent ayant fait son tour, vient rencontrer le pignon *h*, qui engrène dans la roue *m* du mouvement suivant: or pour que la roue qui n'a qu'une dent rencontre le pignon *h*, il faut qu'il ne soit pas plus élevé qu'elle; & pour qu'il engrène dans la roue dentée *m* du mouvement suivant, il faut aussi qu'elle ne soit pas plus élevée que le pignon; d'où il suit enfin que tous ces mouvemens font leurs revolutions en raison décuple, excepté ceux des deniers & des sols, c'est-à-dire, qu'il faut dix tours du mouvement des unités pour en faire faire un à la roue des dizaines, dix tours de celle-ci pour un du mouvement suivant, & ainsi des autres. Il est évident que la roue des deniers ne fera

1730.  
N<sup>o</sup>. 341.

Usages de la Machine Arithmétique.

POUR L'ADDITION.

Après avoir fait paroître les chiffres d'en-bas, on mettra toutes les roues à zero, en faisant tourner les chaperons HH, &c. par le moyen du conducteur, & l'on commencera par les deniers.

EXEMPLE.

Soient les sommes de	}	69. l. 7. s. 8. d.
		584. 15. 6.
		342. 12. 9.

L'on cherchera sur le cercle le plus extérieurement gravé sur la platine autour du chaperon des deniers le chiffre 8, l'on enfoncera le conducteur dans le trou du chaperon H qui répond à ce chiffre, & l'on tournera de droite à gauche sans se mettre en peine de rien, jusqu'à ce que la piece K vous arrête, ensuite vous verrez le chiffre 8 paroître dans l'ouverture quarrée de ce cercle. L'on viendra ensuite à la roue des sols, & on cherchera de même sur le cercle extérieur le chiffre 7, où on enfoncera encore le conducteur dans le trou du chaperon qui répond à ce même chiffre 7, & on fera tourner jusqu'à ce que la piece K arrête, après quoi le chiffre 7 se trouvera écrit dans l'ouverture de ce cercle; on en fera de même pour tous les chiffres 6, 9, &c. Quand cette somme aura été écrite de cette façon, on fera de même pour la seconde, c'est-à-dire que l'on reviendra à la roue des deniers, & l'on enfoncera le conducteur dans le trou du chaperon qui répondra à 6 sur le même cercle; & lorsque la piece K arrêtera le conducteur, on trouvera le produit de l'addition de 8 deniers avec 6, qui font un sol & deux deniers, & que ce sol

1730.  
N<sup>o</sup>. 341.

aura passé à la roue des sols, qui au lieu de marquer 7, marquera 8, & les deux deniers resteront à la roue des deniers: on fera de même pour les 15 sols; & comme l'addition des 8 sols, dont la roue est chargée, avec les 15 que l'on écrit, font une livre 3 sols, les 3 sols seront marqués dans l'ouverture quarrée de la roue des sols, & la livre passera à la roue des unités, & ainsi de suite en operant toujours de la même manière: après avoir passé toutes les sommes de cette sorte l'une après l'autre, celle qui restera sera le total.

Soustraction.

Pour faire la soustraction, on changera, comme on l'a dit, les ouvertures quarrées, c'est-à-dire, qu'en pouffant les boutons on bouchera celles qui paroissent dans l'addition & on fera paroître les ouvertures quarrées d'au-dessus; ensuite pour faire paroître par les ouvertures la somme dont on veut soustraire une autre, on se servira de la rangée circulaire de chiffres qui se trouvent gravés sur le chaperon H le plus près du centre; de manière que si l'on veut faire paroître 2 deniers, il faudra mettre la pointe du conducteur dans le trou qui correspond au chiffre 2 du cercle le plus intérieur, & toujours tourner de droite à gauche.

EXEMPLE.

L'on veut soustraire de	9121. l. 9. s. 2. d.
La somme	8989. 19. 11.
	reste 131. l. 9. s. 3. d.

On fera paroître dans les ouvertures des roues, comme il a été dit, de 9121. liv. 9. sols, 2. deniers, ensuite l'on fait comme si l'on vouloit y ajouter la somme de 8989. liv. 19. sols, 11. deniers, ayant égard alors pour placer le con-

1730.  
N<sup>o</sup>. 341.

ducteur aux chiffres de la platine supérieure comme dans l'addition; ce qui étant fait, il ne paroîtra par les ouvertures que la somme de 131. liv. 9. sols, 3. deniers, qui est la différence, ou reste de la première somme sur la seconde.

*Multiplication.*

Pour cette règle l'on se sert des quarrés d'en-bas, par conséquent l'on referme ceux dont on vient de se servir pour opérer sur ceux d'en-bas. On met toutes les roues à zero, en se servant des chiffres extérieurs gravés sur le chaperon H, c'est-à-dire, en mettant la pointe du conducteur dans le trou qui répond au caractère que l'on veut faire paroître. Le multiplicateur n'a qu'un caractère, ou il en a plusieurs; s'il n'a qu'un caractère, on pose la somme à multiplier autant de fois qu'il y a d'unités dans ce multiplicateur, par exemple. Soit la somme 1245. à multiplier par 3, je pose trois fois cette somme en commençant par poser 5 sur la roue des unités, 4 sur la roue des dizaines, 2 sur celle des centaines, & ainsi de suite: je répète donc trois fois la même opération, ce qui restera dans les ouvertures quarrées fera le produit de nos opérations répétées, c'est-à-dire, qu'il se trouvera 3735, qui est le produit de 1245 par 3.

Si le multiplicateur a plusieurs caractères, il faut multiplier tous les chiffres du multiplicande par chacun de ceux du multiplicateur, de la même manière que ci-dessus, & observer que pour le second multiplicateur, il faut prendre pour première roue celle des dizaines, pour seconde celle des centaines, & ainsi des autres; ou bien pour abrégé, sçachant que deux fois 3 valent 6, l'on mettra tout d'un coup 6 au-lieu d'y mettre deux fois 3, ce qui abrège beaucoup l'opération. On fera de même sur toutes les autres roues pour tous les autres nombres.

*Division.*

1730.  
N<sup>o</sup>. 341.

*Division.*

Pour faire une division, il faut se servir des ouvertures supérieures; ensuite on y fait paroître la somme que l'on veut diviser, & il faut faire paroître zero à toutes les ouvertures des roues de quotient, puis après il faut ôter le diviseur de la somme à diviser tout autant de fois que l'on le pourra; on se servira pour cette opération de la longue pointe *b* du conducteur, qui en même-tems fera mouvoir & marquer les roues de quotient, si le dividende n'a qu'un caractère; car s'il en a plusieurs, il faudra alors se servir de la petite & marquer le quotient à chaque fois sur les petites roues, pour éviter les fréquentes erreurs où l'on pourroit tomber, comme on l'expliquera dans la suite.

EXEMPLE.

Soit la somme de 65 à diviser par 5, il faut faire paroître 65 par les ouvertures des grandes roues, puis commençant par celle de plus de valeur, l'on dit, 5 est contenu dans 6, & l'on fait comme si l'on vouloit additionner le diviseur 5 au dividende 6, c'est-à-dire, que l'on met la pointe du conducteur dans le trou de cette roue, qui correspond à 6 du cercle extérieur de cette roue, puis la faisant tourner à l'ordinaire, la pointe du conducteur fera mouvoir la pièce *G*, (voyez l'intérieur) laquelle fera marcher la pièce *f, d, a*, qui fera marquer le quotient au chaperon *X* de la petite roue correspondante par le moyen de l'encliquage du ressort *S*, dès que l'on aura retiré la pointe du conducteur, ce qui laissera revenir la pièce *f, d, a*: ensuite comme l'on ne pourra plus ôter 5 de la roue des dizaines, où il ne paroîtra plus qu'un, on opérera sur celle des unités, & on en ôtera 5 de la manière que ci-devant, autant de fois que cela se pourra, c'est-à-dire, trois fois;

*Rec. des Machines,*

TOME V. P

1730.  
N<sup>o</sup>. 341.

car il faut observer, que quoique lorsque l'on aura ôté une fois 5 de 5, il ne restera plus que 0 sur cette roue, cela n'empêche pas qu'il n'en faille ôter 5 deux fois, parce qu'il étoit resté 1 sur la roue des dixaines qu'il faut épuiser; par ce moyen on aura 13 aux roues de quotient & zero aux grandes roues, ce qui marque que 5 est treize fois dans 65 sans reste.

Si le diviseur avoit plusieurs caracteres, il ne faudroit pas se servir de la longue pointe du conducteur, parce que dans ce cas le quotient ne doit être marqué que sur la petite roue correspondante à celle qui représente les unités du diviseur. Par exemple, si l'on veut diviser 9989 par 124, comme le diviseur a trois caracteres, & qu'il faut toujours commencer à épuiser les plus gros nombres, on considérera la roue des milles comme celle des centaines, celle des centaines comme celle des dixaines, & celle des dixaines comme celle des unités; ainsi on ôtera 1 de la roue des milles, 2 de celle des centaines, & 4 de celle des dixaines, & l'on marquera 1 sur la roue des quotiens correspondante à celle des dixaines, ce qui marque qu'on a ôté une fois 124 de 9989: on réitere cette opération sur les mêmes roues, tant que cela se peut, en marquant à chaque fois un sur la roue de quotient; ainsi cette opération sera réitérée huit fois; par conséquent on aura marqué 8 sur la roue de quotient, & il ne se trouvera plus aux grandes roues que 89, qui sera le reste, ne pouvant être divisé sans réduction par 124, & le quotient cherché sera 80, c'est-à-dire, qu'il y aura 8 sur la roue de quotient des dixaines, & zero sur celle des unités.

*Methode pour réduire les livres en sols.*

Il faut pour réduire les livres en sols mettre la roue des unités à zero, puis considérant celle des dixaines, comme tenant lieu de celle des unités, celle des centaines, com-

1730.  
N<sup>o</sup>. 341.

me celle des dixaines, & ainsi des autres; on mettra deux fois la somme à réduire sur lefdites roues, puis regardant aux ouvertures d'en-bas qui doivent être ouvertes, & considérant pour lors les roues selon leur ordre naturel, vous aurez le nombre des sols cherché.

*De la réduction des sols en deniers.*

Pour réduire les sols en deniers, il faut que les parties d'en-bas des ouvertures soient ouvertes, ensuite vous mettez deux fois le nombre de sols, comme si vous vouliez faire une addition; vous mettez encore une fois votre nombre de sols sur les roues, laissant la premiere comme si elle n'y étoit pas, & par conséquent considérant la roue des dixaines, comme tenant la place de celle des unités; celle des centaines, comme celle des dixaines, ainsi des autres, ce qui donne le produit cherché.

*Pour convertir les sols en livres.*

Il faut diviser les sols par vingt, & le quotient sera le nombre de livres.

*Pour convertir les deniers en sols.*

Il faut diviser le nombre des deniers par 12, & le quotient sera le nombre de sols cherché.

*Pour convertir les deniers en livres.*

Il les faut diviser par 240, & le quotient qui en résultera, sera le nombre de livres que vous désirez connoître.

Les usages ci-dessus énoncés sont communs à ceux de M. l'Epine: voici les autres Machines Arithmetiques de M. de Hillerin, qui roulent toutes sur le même principe pour l'usage seulement.