

**Recueil de plusieurs machines, de nouvelle invention / Ouvrage posthume.  
De M. Perrault.**

**Contributors**

Perrault, Claude, 1613-1688.

**Publication/Creation**

Paris : Chez Jean Baptiste Coignard ..., 1700.

**Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/hs54utp7>

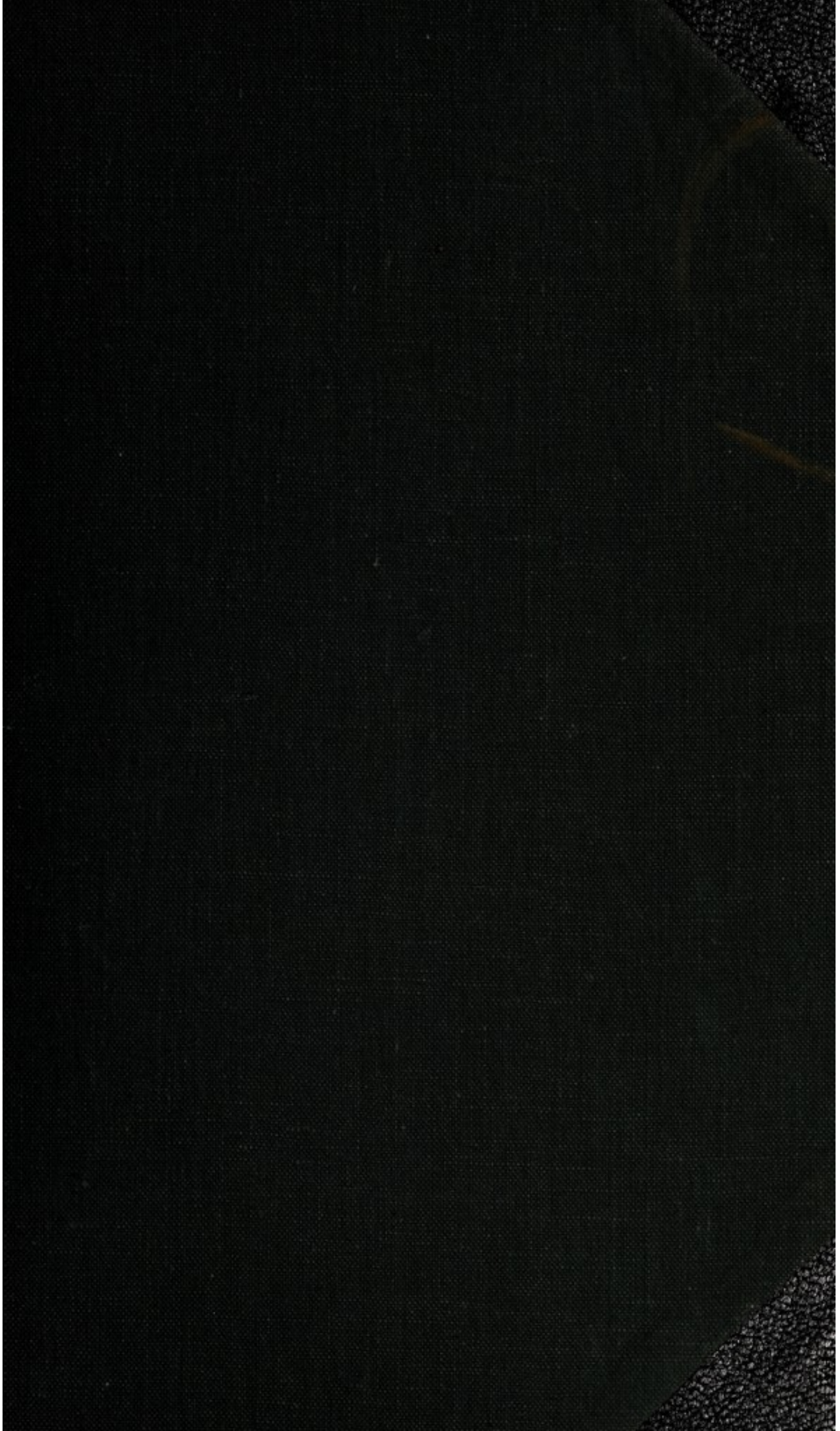
**License and attribution**

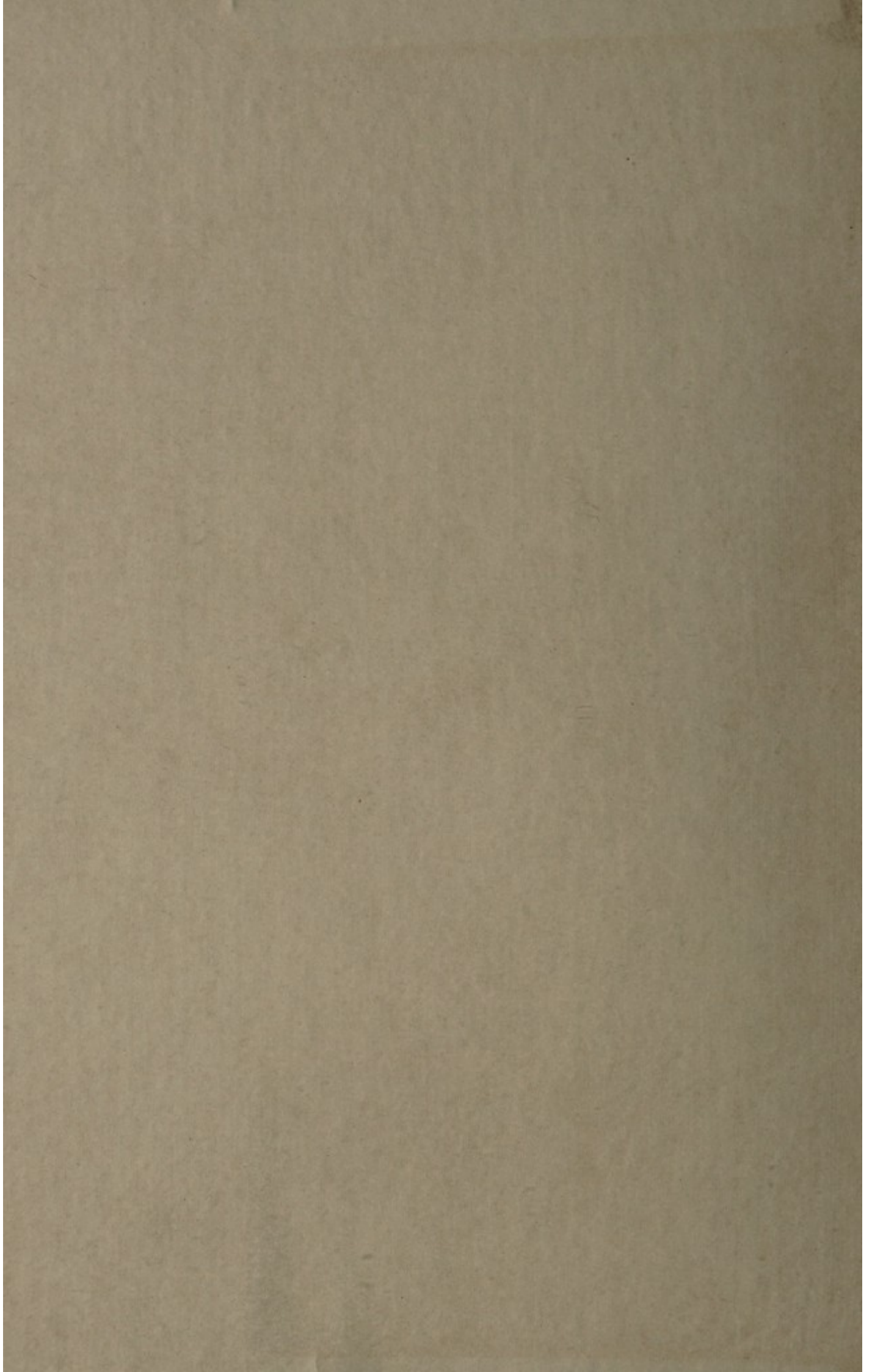
This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

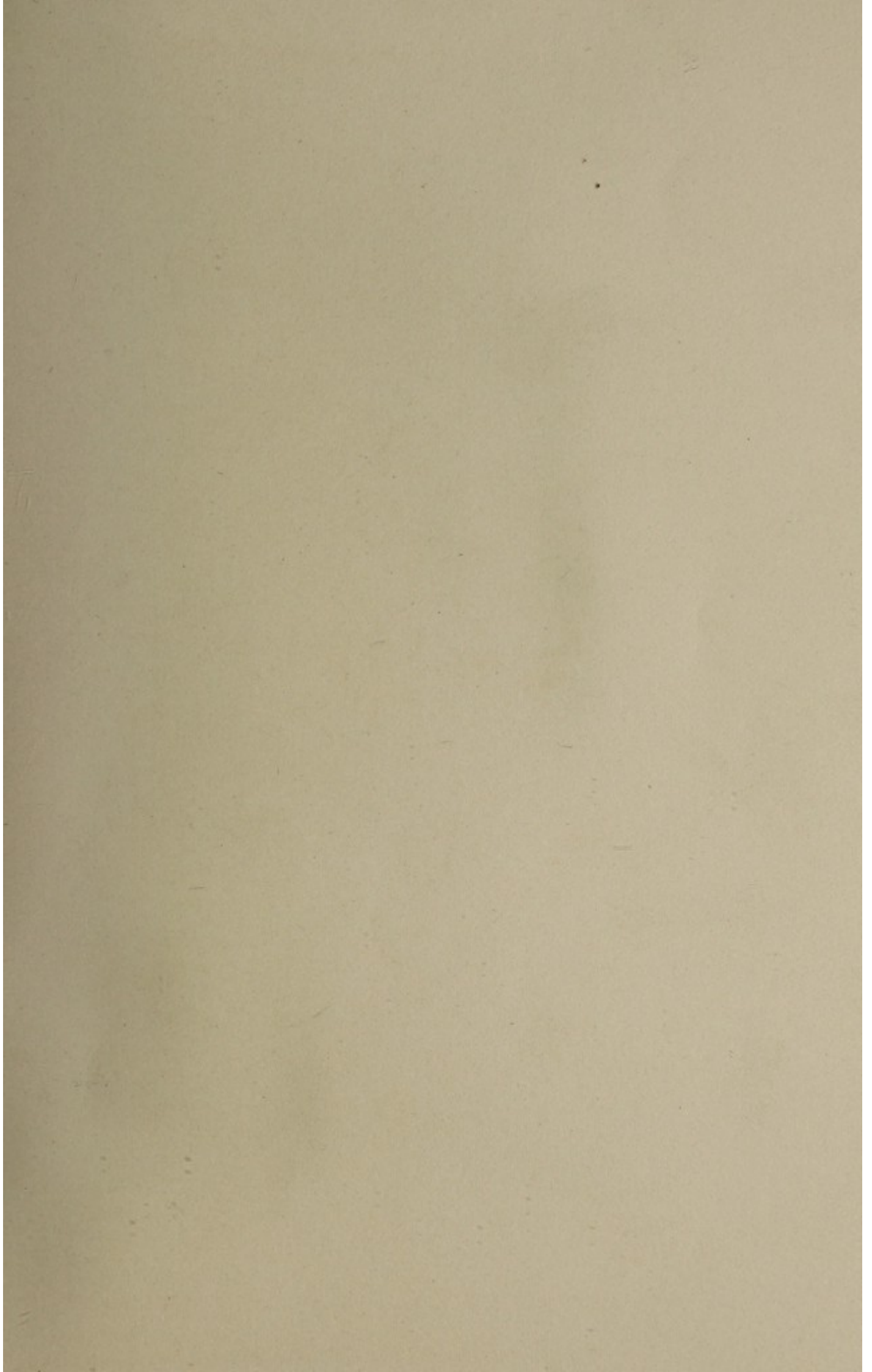
**wellcome  
collection**

Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

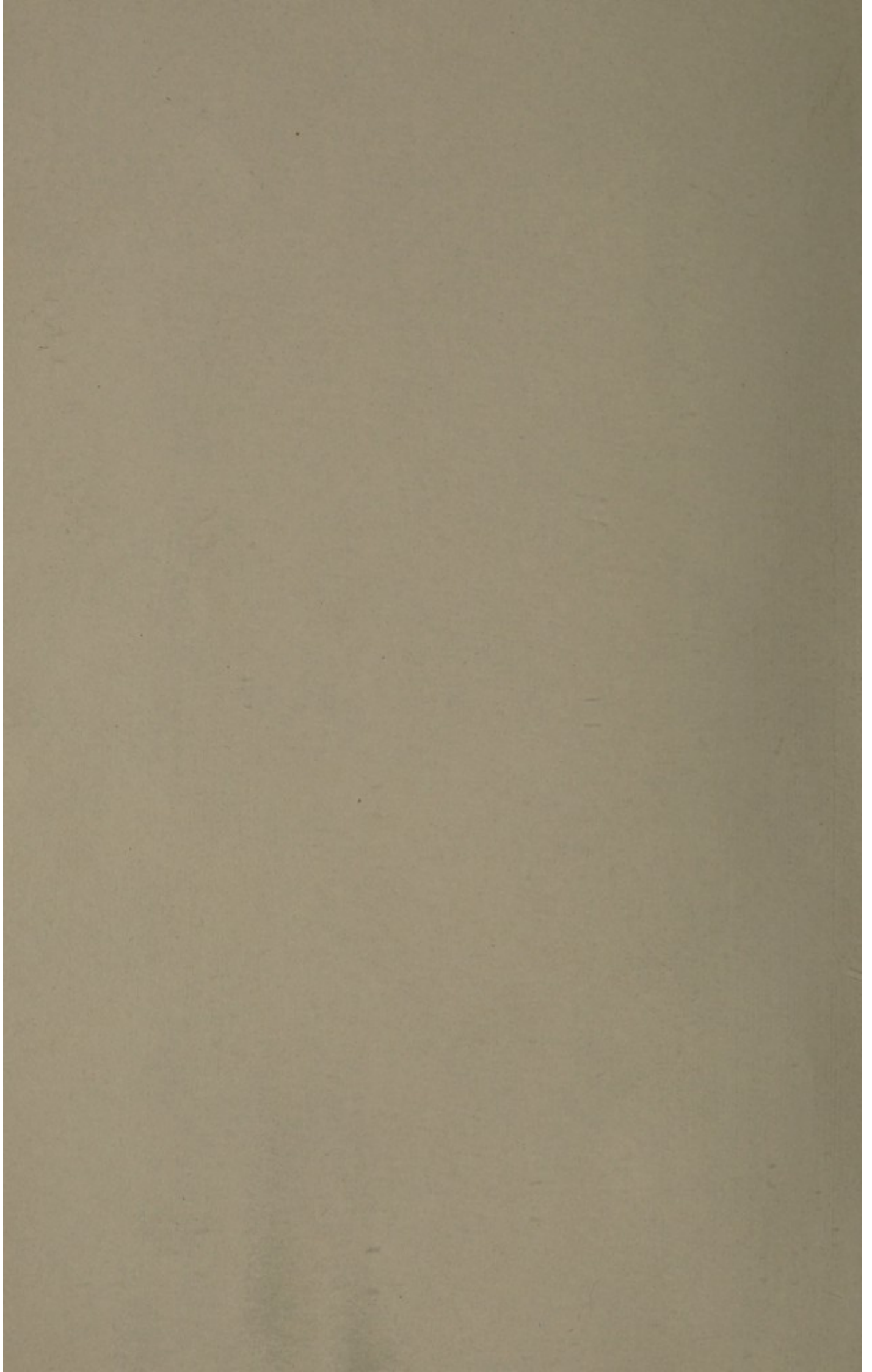


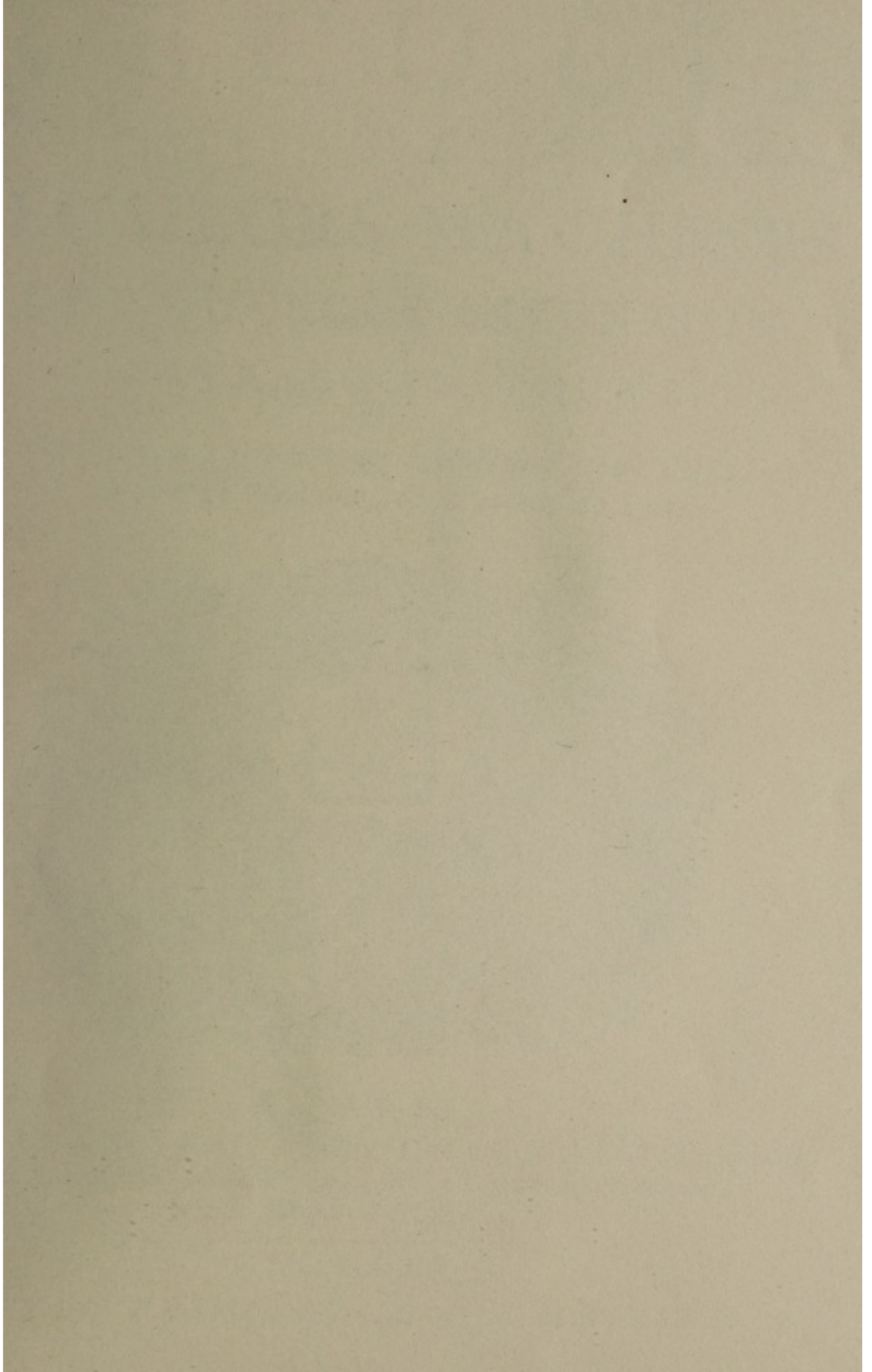
















46751  
R E C U E I L

D E *Edward Strong*

PLUSIEURS MACHINES,

DE NOUVELLE INVENTION.

O U V R A G E P O S T H U M E .

De M. PERRAULT, de l'Académie Royale des Sciences,  
Docteur en Médecine, de la Faculté de Paris.



A P A R I S ,

Chez JEAN BAPTISTE COIGNARD, Imprimeur  
& Libraire ordinaire du Roy, & de l'Académie Française,  
ruë S. Jacques à la Bible d'or.

M. DCC.

AVEC PRIVILEGE DE SA MAJESTE'.



*J. H. ...*







A MESSIEURS  
M E S S I E U R S  
DE L'ACADÉMIÉ ROYALE  
DES SCIENCES.



ESSIEURS,

*Il n'est, pour l'ordinaire, rien de plus faux  
ny de plus inutile qu'une Epistre dedicatoire ;*

à ij



## E P I S T R E.

ceux qu'on y louë manquent presque toujours des bonnes qualitez qu'on leur attribue, & il arrive encore plus souvent qu'ils ne sont point dans le pouvoir de donner la protection qu'on leur demande. Cette Epistre est en cela, toute différente des autres, on n'y trouvera point de louanges qui ne vous soient dûës, & l'on sçait que vostre Protection est un azyle inviolable aux Ouvrages que vous en jugez dignes.

Comme ce n'est ny la naissance, ny les richesses mais le seul merite extraordinaire qui donnent place dans l'Illustre Compagnie que vous composez, ne peut-on pas dire que vous estes les premiers hommes dans les Sciences dont chacun de vous fait une profession particuliere ?

Quelques belles & exactes que soient les Observations astronomiques de ceux d'entre Vous qui s'occupent dans la plus haute region des Sciences humaines; Quoy qu'ils découvrent sans cesse des Astres qui n'avoient point encore esté connus, & comme un nouveau Ciel dans le Ciel ancien de nos Peres; Quoy que ceux qui regardent le Globe de la terre, rectifient toutes les erreurs des Geographes qui les ont precedez, & prennent les dimensions de cette masse immense avec autant de précision



EPISTRE.

qu'un habile Architecte prendroit les mesures du Palais d'un Prince ; Quoy que ceux qui penetrent dans les secrets les plus profonds de la Geometrie trouvent sans cesse & dans les nombres & dans les figures, des mysteres & des proprietez, dont la decouverte auroit autrefois merité des Hecatombes ; Quoy que ceux qui regardent attentivement les Ouvrages de la Nature, en rendent raison par la Mechanique, comme s'ils avoient esté appellez au Conseil du Createur quand il les forma la premiere fois ; Quoy que d'autres portent leur veüe dans les plus secretes vertus des plantes, & que par la resolution derniere de leurs parties, ils y voyent les merveilles que Salomon y admiroit & qui depuis luy n'ont presque pas esté connües ; Malgré toutes ces marques & toutes ces preuves d'une capacité inconcevable, si le Monde avoit eu des hommes d'un degré de merite audessus du vostre, le choix seroit tombé sur eux pour composer cette celebre Académie.

Comme il est vray, MESSIEURS, que les loüanges que je vous donne ne peuvent pas vous estre contestées : Il n'est pas moins veritable que j'aurois tort de n'avoir pas une entiere confiance en vostre protection. Qui oseroit attaquer un Livre



## E P I S T R E.

que vous reconnoistrez pour estre le digne Ouvrage de l'un de vos Confreres, d'un homme qui a merité de vous estre associé, qui a profité de vos lumieres, de vos avis & de vos corrections. C'est l'avantage qui vient de la société & sur tout d'une Société comme la vostre, où les choses s'examinent & se discutent avec une telle exactitude, que tout ce qui en sort, porte en quelque maniere avec soy un caractere d'irreprehensibilité. Je ne sçay si je me trompe, mais j'ay toujours regardé les Ouvrages qui se font dans vostre Compagnie & qui ont passé sous vos yeux comme des Ouvrages d'une espece toute singuliere. Les Livres que nous avons n'ont presque tous esté faits que par des particuliers & l'infirmité humaine ne permet point qu'un homme seul ne se trompe pas quelquefois. Il n'en est pas ainsi des travaux de vostre Compagnie où tous les faits qu'on y avance se verifient par tant d'yeux tous si clairvoyans, où les raisonnemens se discutent par tant d'esprits, tous si éclairez & dont la loisible émulation ne passe rien qu'elle ne le trouve incontestable. C'est sur de tels travaux qu'on peut, comme sur des fondemens solides, travailler sans crainte à l'édifice des sciences; par tout ailleurs il y a du peril. Vous en voyez,



## EPISTRE.

MESSIEURS, tous les jours des preuves dans les Livres des plus grands Philosophes de l'Antiquité, dans ceux-mesme du celebre Aristote. Vous voyez combien de fois malgré la penetration de son esprit, & les lumieres qu'il a eues sur toutes choses, il s'est trompé dans son histoire naturelle par cette unique raison qu'il estoit seul. Alexandre eut beau employer sa puissance à faire rechercher dans tous les pais où ses Conquestes s'estendoient, avec une dépense digne de luy, tout ce que la Nature y produisoit de plus curieux & l'envoyer au plus sçavant des Philosophes, ce Philosophe n'a pû faire des Ouvrages exempts d'erreur, ny establir par consequent une veritable connoissance des merveilles de la Nature. Il a esté glorieux à Alexandre d'avoir tenté cette entreprise, mais il estoit reservé à **LOUIS LE GRAND** de la faire executer dans sa derniere perfection, & de remporter en cela, le mesme avantage sur Alexandre que dans la plûpart de ses actions heroïques, où la Posterité ne remarquera aucun des défauts, ny aucun des vices du Vainqueur de l'Asie. Si je me laisse aller icy, MESSIEURS, plus loin que les bornes d'une Epistre ne le permettent, j'avouë qu'il y entre de ma part un peu de



## E P I S T R E.

complaisance & un peu d'amour propre. Vous sçavez, MESSIEURS, que j'ay eu l'honneur d'assister à la naissance de vostre Illustre Compagnie, que j'estois present quand la forme de vos Conferences & les matieres qu'on y traitteroit, furent réglées; quand les grands hommes qui les premiers y ont esté admis furent nommez; quand on jetta les fondemens de l'Observatoire, monument qui à sa maniere portera aussi loin que pas un autre la gloire de son Fondateur, & qui fera respecter à nos derniers neveux l'Auguste nom du Prince qui avoit de si grandes pensées & tant d'amour pour l'avancement des Sciences. Oüy, MESSIEURS, lorsque ce Bastiment où l'esprit a tant de part, & où Vous estes plus les habitans du Ciel que de la Terre, fut resolu sur les desseins de ce luy dont je mets aujourd'huy l'Ouvrage sous vostre protection, j'estois present & recevois les ordres necessaires pour son execution. En un mot j'ay eu le bonheur de voir toutes ces choses dans leurs idées. Aujourd'huy, que vostre Compagnie deux fois plus nombreuse qu'elle n'estoit alors, brille d'un si grand surcroist de lumieres, & qu'elle voit à sa teste un Homme qui possede luy seul eminentment tous les talens que la Nature vous a partagez, il me semble



## E P I S T R E.

ble avoir quelque droit d'estre touché plus qu'un autre, de l'éclat de vostre gloire, tant on est ingenieux à se flater & disposé à croire avoir quelque part aux choses qu'on a vû naistre. Je n'insisteray pas davantage, **MESSIEURS**, à vous recommander l'Ouvrage que je vous presente, puisqu'il est le vostre en quelque sorte, & que vous defendrez vostre gloire en defendant la sienne. Je suis,

**MESSIEURS,**

Vostre tres-humble & tres-obeïssant  
serviteur, **PERRAULT** de l'Académie  
Françoise.



The text in this section is extremely faint and illegible, appearing as a series of light grey smudges and ghosting of characters.

ALCIBIADE

Vosre tres humble & tres affectionne  
serviteur, PERRAULT del'Academie  
Francoise.



P R E F A C E.

**I**L y a long-temps qu'il n'a paru un Livre aussi petit & aussi plein en mesme-temps de choses toutes nouvelles. Quand dans un gros volume il se trouve deux ou trois pensées qui ont quelque air de nouveauté, on louë l'Auteur de son travail & on prend en gré le reste qui est usé & rebatu. Icy tout est original & l'on n'acheptera point le plaisir de la surprise, par le chagrin de voir passer en revue mille choses dont on est déjà las. Il est vray qu'une ou deux des Machines contenuës dans ce Livre ont esté expliquées dans les Notes que l'Auteur a faites dans la Traduction de Vitruve; mais comme ces Machines font de son invention & qu'il les a perfectionnées depuis, on a crû ne devoir pas les obmettre dans ce Recueil.

Je sçay qu'il n'y a pas beaucoup de personnes qui ayent du goût pour ces sortes de choses. Le beau monde ne sçait ce que c'est & n'en veut rien sçavoir. La plupart des gens de Lettres les ignorent ordinairement à proportion de leur littérature, & j'en ay veu d'une érudition si profonde qu'ils n'auroient pas distingué un marteau d'avec un maillet, ny une scie d'avec une lime; confondant tout cela sous le nom d'outils ou d'instrumens dont l'artisan se sert dans ses Ouvrages. Les Mathematiciens mes-



mes font peu touchez pour l'ordinaire de ces fortes d'inventions, & n'ayant du respect & de l'admiration que pour les veritez abstraites & demonstrees, regardent peu ce qui est attaché à une matiere individuelle, ou qui ne leur paroist pas d'une éternelle verité.

Cependant quelque avantage qu'on ait toujours donné aux connoissances purement speculatives, sur celles qui descendent à la pratique & à l'execution; quoy que les premieres soient regardées comme des Reines, & les autres comme des Esclaves, il ne laisse pas de se trouver un grand nombre de personnes tres-éclairées, qui prennent plaisir à voir des Machines & sur tout des Machines d'une invention toute nouvelle; particulièrement lors qu'elles n'en demeurent pas à donner quelque satisfaction à l'esprit, mais qu'elles passent à produire un effet qui peut estre de quelque utilité.





R E C U E I L  
D E  
P L U S I E U R S M A C H I N E S  
D E N O U V E L L E I N V E N T I O N .

---

*MACHINES QUI ELEVENT  
les Fardeaux sans frottement.*

**L**E frottement dans les Machines composées, qui jusqu'icy n'a pû en estre osté entierement, a tousjours esté un obstacle à la puissance que l'on employe pour les faire agir, & un obstacle très-considerable, puisqu'il va tousjours en augmentant à proportion de la pesanteur du fardeau qu'elle remuë.

Il y a des organes simples où le frottement n'est pas considerable & où mesme il ne s'en rencontre point du tout: l'action du levier quand on s'en sert simplement est presque sans frottement; & la



Scytale que nous appellons Cylindre ou rouleau n'en a point du tout. Mais la difficulté est de faire agir ces organes dans la composition des Machines, en leur conservant ces mêmes avantages: car il est constant que le rouleau n'a esté employé jusqu'à présent que comme organe simple, dont on se sert seulement pour faire couler les fardeaux sur un plan horizontal ou tres-peu incliné; & que le levier n'agit ordinairement dans les Machines composées que d'une maniere qui est sujette à un bien plus grand frottement, que quand il agit comme simple organe: parce que toute son action dans les Machines composées ne se trouve guère que dans les poulies, qui bien qu'elles soient faites pour diminuer le frottement qu'un cable souffriroit en passant sur quelque chose qui ne seroit pas mobile, comme l'est une poulie, elles ne laissent pas d'avoir du frottement sur leur pivot, ou dans les trous où le pivot tourne, parce que ces choses sont des appuis immobiles, auxquels la poulie est comme attachée & collée par son essieu à cause de la pesanteur du fardeau qu'elle soutient: de sorte que pour la faire tourner il faut que les endroits de l'essieu qui sont comme attachez aux endroits sur lesquels ils appuient, soient arrachez par une force proportionnée à la pesanteur qui cause cette attache. Or cela ne se rencontre point dans le rouleau qui peut tourner sans que les parties qui posent sur son appuy, ayent aucune peine à le quitter.







est pourtant certain par l'expérience qu'il se rencontre moins d'obstacle au mouvement de cet essieu, lorsqu'il ne touche qu'en deux endroits de l'appuy, ainsi qu'il fait en  $EF$ , & que  $C$ , est la puissance, &  $D$  le fardeau, que lors qu'il est engagé dans la cavité  $GH$ .

Mais au contraire si  $D$  est la puissance &  $C$  le fardeau & que l'on considère l'essieu  $A$  agissant comme un rouleau, il ne rencontrera rien qui l'empêche de tourner en s'avancant vers  $H G$ , lorsque la puissance  $D$  le fera aller, parce que le point qui appuie à l'endroit  $F$  le quitte sans repugnance, & que tous les autres points de l'essieu posant successivement sur d'autres points de l'appuy, il n'y a rien qui fasse que les points de l'essieu ou rouleau ayent de la peine à se détacher des points de l'appuy, de même qu'ils en ont lors qu'estant serrez contre les endroits  $EF$  ou dans la cavité  $GH$ , par la pesanteur du fardeau & par l'effort de la puissance, il faut que pour les quitter ils les frottent proportionnellement à la pesanteur du fardeau & à la force de la puissance; parce qu'il faut que plusieurs parties de l'essieu passent sur une même partie de l'appuy qui demeure immobile. Et c'est par cette raison que l'huile & la graisse facilitent le mouvement des essieux & des rouës; car les particules roulantes de l'huile qui est entre l'essieu & son appuy font que ce qui soutient est mobile, parce qu'alors ce sont les particules de l'huile qui sou-



DE PLUSIEURS MACHINES, &c. 5  
tiennent, lesquelles estant apparamment rondes,  
ont une facilité à estre remuées, parce qu'elles  
sont comme autant de rouleaux mis entre les  
parties de l'essieu & celles de l'appuy sur lesquel-  
les il pose.

Cette mesme Figure sert encore à expliquer  
comment le levier agit autrement dans les Ma-  
chines, que quand on s'en sert comme de simple  
organe : car quand la partie B est remuée par la  
puissance D, le long bras du levier, est depuis  
le point E jusqu'au point de la circonference  
touché par la corde à l'endroit K & le petit est  
depuis le mesme point E jusqu'à la circonference  
opposée vers K : de sorte que quand mesme il  
n'y auroit point de frottement, l'inegalité de ces  
bras demanderoit plus de force dans C pour  
mouvoir D, que dans D pour mouvoir C, &  
c'est là la maniere dont un levier est employé  
dans les Machines composées. Que si l'on sup-  
pose que la poulie B est remuée par la puissance  
D, les deux bras du levier sont égaux, allant de-  
puis la circonference de la poulie jusqu'au point  
par lequel l'essieu pose sur son appuy. Et c'est  
en cette maniere qu'un levier agit comme sim-  
ple organe.

Or pour concevoir la difference qu'il y a en-  
tre les effets de ces deux manieres, il faut consi-  
derer pour les comparer l'une à l'autre, que la pro-  
portion de la puissance à la resistance du fardeau,  
estant la mesme dans l'une & dans l'autre maniere,



il ne s'agit que de la résistance qui vient de la part de la Machine : car cette résistance est fort grande dans la maniere dont le levier est ordinairement employé dans les Machines composées, ainsi qu'il est démontré, & va encore toujours en s'augmentant à porportion que le poids du fardeau est augmenté. Au contraire dans l'autre maniere qui est celle où le levier agit comme simple organe, la facilité à passer d'un point de l'appuy sur un autre point est toujours la mesme, quelque differente que puisse estre la pesanteur des fardeaux.

Il faut donc pour perfectionner les Machines, trouver les moyens d'y faire agir le levier de la maniere qu'il agit quand on s'en sert comme d'un organe simple & d'y faire agir le rouleau. Ces moyens qui n'ont point encore esté pratiquez, le sont fort commodément dans les Machines que l'on propose : car le levier y agit non seulement de la maniere qu'il fait quand on s'en sert comme d'un simple organe, c'est-à-dire avec peu de frottement, mais il y agit mesme sans aucun frottement : & le rouleau y agit non seulement sans frottement, mais d'une maniere encore plus parfaite que quand on s'en sert comme d'un simple organe, à cause qu'on ne le fait point appuyer sur un plan où l'inegalité qui se rencontre toujours & dans la surface du corps qui appuye sur le rouleau, & dans le plan sur lequel le rouleau passe, apporte de grands obstacles à la puissance mouvante ; parce que comme



DE PLUSIEURS MACHINES, &c. 7

ces inegalitez font que le rouleau ne ſçauroit agir que le fardeau ne ſoit élevé & ne redescende lors qu'il ſe rencontre des éminences, ces frequentes elevations employent inutilement la puissance en l'obligeant de faire des efforts qui n'appartiennent point au mouvement dont il s'agit lequel n'est qu'un mouvement horizontal : au lieu que dans nos Machines le rouleau agit uniformement, & par ſon moyen la puissance ne fait aucun effort qui n'ait un effet pour l'elevation à laquelle elle eſt employée. Il ne ſera donc pas difficile de faire comprendre que les Machines qui agiront ſuivant ces principes ſont capables de produire ces bons effets, quand on aura expliqué qu'elle en eſt la ſtructure & la maniere d'agir. J'en décris icy de trois ſortes.

La premiere eſt compoſée d'un rouleau ou Cy-  
 lindre AA qui ſert d'eſſieu à une roüe en forme de  
 poulie marquée B. l'eſſieu qui tourne avec la pou-  
 lie, eſt ſoutenu par deux cables CC attachez au  
 haut de la Machine qui eſt en forme de gruë. Le  
 meſme eſſieu a un autre cable D qui ſoutient le  
 fardeau E, & la roüe a une corde FFQ qui luy eſt  
 attachée & entortillée & que l'on tire pour élever  
 le fardeau. L'elevation ſe fait par la raiſon que la  
 corde eſtant tirée, la roüe tourne & en meſme  
 temps l'eſſieu qui roulant ſur les deux bras RR du  
 gruau, eſt tiré vers le haut de la Machine par les  
 cables CC, qui ſ'entortillent autour de l'eſſieu de  
 meſme que le cable D qui ſoutient le fardeau : car

*Planche 1.  
 Figure 1.*



il arrive necessairement que les cables s'entortillant s'accourcissent & tirent vers l'endroit où ils sont attachez ; c'est-à dire que les cables C C tirent l'effieu avec la roüe vers le haut de la Machine, & que le cable D tire le fardeau vers l'effieu ; parce que les cables attachez au haut de la Machine, & celuy qui soutient le fardeau sont entortillez sur le rouleau de deux sens differens. Et comme le rouleau ne passe sur les bras du grua qu'en tournant, il agit sans aucun frottement, ainsi qu'il est expliqué dans la premiere Figure où le rouleau A peut passer sur l'appuy FH en allant vers H sans qu'il y ait de frottement. Or la force de la Machine, de mesme que dans la gruë ordinaire, dépend de la grandeur de la roüe & du peu de grosseur que l'on donne au rouleau. Mais pour augmenter cette force on fait que la corde FFQ qui fait tourner la roüe est tirée au bas de la Machine par un rouleau GG tourné avec des leviers, que l'on fait agir aussi sans frottement, faisant entortiller la corde FFQ sur le rouleau GG qui est attaché par les cordes HHII : car lors qu'on fait tourner le rouleau en baissant les bouts LL des leviers, les cordes II qui s'entortillent alentour du rouleau le font descendre, & la corde FFQ qui est entortillée sur le rouleau GG est tirée tant par la descente du rouleau causée par l'entortillement des cordes II, que par son entortillement sur le mesme rouleau qui tourne en descendant ; & qui remonte lorsqu'on

*Planche 1.  
Figure 11.*



lorsqu'on relève les leviers LL, parce qu'il est retiré en haut par les cordes HH. Mais pour faciliter l'action du rouleau GG qui tire la corde FFG il y a dans la barre K au travers de laquelle la corde passe une autre Machine qui est cy-après decrite & que j'appelle main ou analemme, parce qu'elle retient & arreste la corde de maniere qu'elle la laisse aller librement quand elle est tirée en bas, & qu'elle la retient & l'empesche de retourner en haut pendant que l'on remonte le rouleau GG en relevant les bouts LL des leviers, qui agissent par reprises: & afin qu'alors le bout Q de la corde ne remonte pas aussi, il est entortillé à un autre rouleau M qui est immobile au bas de la Machine; & il faut supposer que ce bout de la corde marqué Q est tenu par un homme qui l'arreste & le tient ferme lors qu'on leve les leviers, & qui le tire lorsqu'on les abbaisse.

Il faut cependant remarquer que l'atraction qui se fait pour empescher la corde de remonter quand on leve les leviers GL, & pour la faire venir lors qu'on les abbaisse, n'est point une action qui appartienne tellement à l'élevation du fardeau, qu'elle doive estre proportionnée à sa pesanteur, n'y ayant point d'autre action qui le doive estre que celle qui se fait sur les leviers GL, sur lesquels il faut appuyer plus ou moins selon la pesanteur du fardeau: car cette traction est toujours la mesme quand on relève les leviers, parce qu'alors le far-



deau est retenu par la partie de la machine appelée main , & quand on baisse les leviers le triple entortillement de la corde sur le rouleau GG l'y attache assez fortement pour tirer les plus grands fardeaux , pour peu que la corde entortillée sur le rouleau immobile soit retenue , ainsi que l'expérience le fait voir dans l'instrument appelé Poulain dont les Tonneliers se servent, & par le moyen duquel un homme soutient avec la main un muid de vin assez facilement.

Planches 2.  
& 3.

La seconde Machine qui agit par les mêmes principes que la première , en est différente en ce que le Cylindre qu'elle employe ne roule point sur un plan , comme dans la première où il roule sur les bras du gruaud ; ce qui est capable , comme il a été dit , d'apporter des obstacles au mouvement , lesquels ne se rencontrent point dans la manière dont il agit dans cette seconde Machine où il ne fait que souffrir d'être entortillé des cables qui le soutiennent ; cet entortillement étant une chose à laquelle les cables n'apportent aucune résistance , ainsi qu'il sera expliqué dans la suite.

Figure III.

Cette Machine a de même que l'autre un Cylindre ou rouleau A , qui sert d'essieu à une rouë en forme de poulie marquée B , & qui est soutenu par les cables CC : la main K au travers de laquelle la corde FFF passe , les rouleaux G & M agissent aussi de la même manière que dans la première Machine : mais le fardeau est porté par



deux cables DD ; & cette Machine ne tourne point sur un pivot pour transporter le fardeau à droit & à gauche ; elle l'éleve à peu près comme fait la Machine que l'on appelle Engin.

Pour ce qui est de la petite Machine que j'appelle Main ou Analemme & qui est représentée par la quatrième Figure de la même planche, elle est composée de deux tasseaux AB qui tournent & sont arrestez par les pivots CC ; ces deux tasseaux se remuent nécessairement ensemble par le moyen de la branche R, qui estant attachée par un bout au tasseau B, est percée par l'autre bout & reçoit un clou attaché au tasseau A, qui l'oblige de remonter quand le tasseau B est repoussé en haut par le ressort E.

Figure IV.

L'action de cette Machine dépend de la compression des tasseaux qui serrent & arrestent le cable GH lors qu'il est tiré vers G ; de manière qu'il est d'autant plus serré qu'il est tiré avec plus de force, parce que les tasseaux s'approchent & serrent davantage, plus le cable est tiré. Au contraire quand le cable est tiré vers H, les tasseaux s'éloignent & ne s'opposent point à l'attraction. Mais si l'on veut que le cable puisse aller vers G, on tire la petite corde I, qui faisant baisser le tasseau A, fait aussi baisser le tasseau B par le moyen de la branche R ; & ainsi les deux extrémités des tasseaux en s'éloignant l'un de l'autre ne serrent plus le cable.

Cette Main est d'un grand usage dans ces deux



Machines, & elle peut servir en beaucoup d'autres, sur tout dans celles que l'on fait agir à plusieurs reprises telle qu'est la poulie d'un puits dont la corde est tirée avec les bras; parce qu'il faut qu'un bras arreste la corde pendant qu'on leve l'autre pour la reprendre plus haut: au lieu que par le moyen de l'arrest que cette Main fait de la corde, les deux bras qui ont tiré la corde ensemble, se relevent aussi ensemble & ont pendant ce temps-là une espece de repos.

*Planche III.  
Figure V.*

La troisième Machine peut servir à élever de l'eau, elle est composée comme les autres d'un essieu AA qui traverse une poulie B sur laquelle la corde CC est entortillée & qui va passer au travers de la main D. L'essieu AA est attaché par les cables EE au haut de la Machine; & il a encore deux autres cables FF qui vont passer sous le tonneau G pour retourner s'attacher aussi au haut de la Machine. Le tonneau a un essieu de mesme que la poulie, & ces deux essieux sont enfermez entre les quatre montans qui les empeschent de vaciller.

Quand on tire la corde C elle fait que le rouleau AA s'entortillant aux cables EE monte en haut avec la poulie, & qu'en mesme-temps il éleve le tonneau qui rencontrant, lorsqu'il est en haut la barre H luy fait verser l'eau dans le reservoir I, parce que la barre faisant baisser l'un des bouts du fer coudé K, l'autre bout fait ouvrir la soupape L, laquelle s'ouvre aussi lorsque le tonneau estant descendu dans l'eau il s'y enfonce par sa

*Figure VII.*



DE PLUSIEURS MACHINES, &c. 13  
pesanteur ; & l'eau y entre facilement à cause que  
l'essieu qui entretient le tonneau a des ouvertures  
qui donnent passage à l'air, qui en sort à mesure  
que l'eau y entre & cela fait que le tonneau ne  
s'emplit que jusqu'aux essieux ; & que le passage que  
l'air trouve par leurs ouvertures, aide à faire sortir  
l'eau, lorsque la soupape estant ouverte elle coule  
dans le reservoir par le goulet M.

*Figure V.*  
*& VII.*

Cette Machine est plus simple que les deux au-  
tres dans ce qui appartient à l'élevation, mais elle  
ne le fait pas avec tant de force, parce qu'on sup-  
pose que la corde C est immédiatement tirée avec  
les bras, & non par le moyen des leviers. Il faut  
remarquer que dans la seconde Machine les le-  
viers n'agissent pas comme dans la première en  
appuyant dessus, mais en les levant, ce qui est fait  
pour la commodité des mouvemens qui sont mieux  
placez derrière la Machine, que s'ils estoient du  
costé que le fardeau est élevé : car pour ce qui est  
de ces deux manieres de faire agir les leviers l'une  
revient à l'autre, parce que si l'on ne peut pas fai-  
re autant tourner le rouleau en levant les leviers  
qu'on le fait en les abaissant, il est vray aussi qu'on  
le fait avec plus de force, un homme ne pouvant  
agir en appuyant que par sa pesanteur ; au lieu  
qu'il peut remuer en levant le double de sa pesan-  
teur.

Il n'est pas difficile de comprendre que ces Ma-  
chines agissent sans frottement, & qu'elles n'ont  
point cet obstacle qui dans toutes les autres resiste



à la puissance qui les remuë à proportion que le fardeau est plus pesant : parce que ne s'agissant que du pliement des cables, bien loin que la roideur que leur donne le poids qu'ils soutiennent repugne à leur pliement, il est vray au contraire que plus le cable est étendu par la pesanteur du fardeau, & plus il a de disposition à se plier. Car il faut considerer que comme pour le pliement d'un cable il est necessaire que les parties qui sont au costé où il se plie, s'accourcissent, il est certain que ce qui dispose ces parties à s'accourcir dispose le cable à se plier : & il est évident que plus les parties ont esté alongées & plus elles demandent à se raccourcir quand la cause qui les alongeoit vient à cesser ; & c'est ce qui arrive aux parties qui sont du costé vers lequel le cable se plie ; parce que la traction qui alongeoit les parties qui sont depuis A jusqu'à B dans la Fig. VI. n'allonge plus celles qui sont alentour du rouleau C, depuis B jusqu'à E ; puisqu'au contraire le pliement qui les reserre les raccourcit en tout cet endroit. Et il est constant encore que pour cet accourcissement il n'est point besoin de leur faire aucune violence, puisqu'elles y sont portées par leur inclination naturelle, qui fait que les choses dont les parties ont esté étendues par violence, retournent d'elles-mesmes & sans aucun effort exterieur en leur premier estat.

A l'égard de l'obstacle que le frottement apporte au mouvement des Machines ordinaires, & de l'importance du moyen que les Machines pro-



DE PLUSIEURS MACHINES. &c. 15  
posées fournissent pour les en rendre exemptes, il n'est pas difficile de faire voir ce qui en est, voicy les experiences qui en ont esté faites.

On a attaché deux bassins de balance aux endroits C & D de la premiere Figure page 3. dans chacun desquels on a mis une livre de plomb, & pour faire trebucher le bassin D, on a trouvé qu'il falloit seulement un gros, & qu'il en falloit cinq pour faire trebucher le bassin C; parce que dans celuy-cy, ainsi qu'il a esté dit, il y a frottement des points E & F du rouleau A contre l'appuy, & que pour le mouvement du bassin C il n'y a aucun frottement; la pesanteur du fardeau ne faisant point que les points du rouleau s'attachent aux points de l'appuy, & n'empeschant point qu'ils ne se quittent pour laisser aller le rouleau vers l'endroit où le bassin doit trebucher.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable c'est qu'à mesure qu'on a ajousté des poids dans les bassins, il a fallu aussi ajouster quelque chose à proportion pour faire trebucher le bassin C qui agit avec frottement, en sorte que comme cinq gros ont esté nécessaires pour faire trebucher une livre il en a fallu dix pour deux, quinze pour trois, vingt-cinq pour cinq. Et le gros qui a fait trebucher une livre dans l'autre bassin de la balance qui agit sans frottement a suffi pour faire trebucher les deux, les trois, les quatre & les cinq livres; & apparemment suffira toujours quelque poids que l'on ajouste, de mesme que dans les Machines où il y a frottement



il faudra que ce que l'on ajouste pour faire trebucher, aille toujours croissant par la mesme proportion à mesure que le poids du fardeau sera augmenté. Et cela va assez loin, principalement quand le mouvement est interrompu : car alors la resistance croist de près de la moitié, ainsi que l'experience le fait voir dans la rouë d'une gruë ; parce que lors qu'un homme y marche, s'il s'arreste, il est obligé de monter bien haut pour la remettre en train : ce qui arrive parce que les inegalitez des parties qui se touchent ont le loisir de s'engager les unes dans les autres ; ce qui ne leur arrive pas lors qu'elles sont en mouvement.

*Machines pour traîner les fardeaux.*

**C**ette Machine employe le rouleau sur un plan horifontal. Ce qu'elle a de particulier c'est premierement qu'elle entretient les rouleaux en une situation qui est toujours parallele à l'égard l'un de l'autre, & perpendiculaire à la ligne de direction du fardeau qu'ils soutiennent. Le manque de cet avantage dans l'usage que l'on fait ordinairement des rouleaux donne beaucoup de peine ; car si l'un des deux rouleaux se détourne, ils ne roulent plus ny l'un ny l'autre ; & s'ils se détournent également, le fardeau prend une autre direction & tourne à costé. Il est bien difficile d'empescher que ces accidens n'arrivent si l'on n'apporte les precautions que l'on a prises dans cette Machine.

En



En second lieu, elle n'est point sujette aux cahots qui rompent les Binars, jamais assez forts pour résister aux secousses & aux efforts d'un lourd fardeau qui tombe à coup. Si cette Machine est exempte du danger d'estre rompuë, elle a encore l'avantage de n'estre point sujette aussi à rompre les chemins.

En troisiéme lieu, elle rend le fardeau facile à remuer par la vertu que le rouleau a de n'apporter aucun obstacle au mouvement, quand cet organe est fort poly & fort rond & qu'il roule entre des plans parfaitement unis ainsi qu'il a esté expliqué.

Il est vray qu'on ne peut pas employer des chevaux pour faire aller cette Machine, à cause qu'elle ne va qu'à reprises, & qu'elle ne s'avance à chaque fois que de cinq ou six pieds: car il faudroit faire arrester & puis recommencer à faire aller les chevaux à tous momens; ce qui seroit difficile, n'y ayant que des hommes qui soient propres pour cela; mais la facilité du mouvement de la Machine fait que dix ou douze hommes sont suffisans pour la faire aller quoyque chargée de plus de quarante milliers.

Elle est composée de deux poulains ou chassis de bois marquez AA, BB. le poulain BB qui est en maniere de traîneau ayant des becs  $\pi \pi$  posés sur terre. Entre les deux poulains il y a des rouleaux CD, qui sont attachez au poulain de dessous par huit cables marquez  $\epsilon \epsilon$ , deux à chaque extrémité

C

Planche 6.



du rouleau , & par le milieu , au poulain de dessus par quatre cables marquez  $\times \times$ . Ces cables retiennent les rouleaux de telle sorte qu'ils ont la liberté de rouler sans qu'ils puissent aucunement vaciller. Il y a encore des équerres EE qui servent à entretenir les deux poulains toujours également posez l'un sur l'autre & à empêcher aussi qu'ils ne vacillent.

Le poulain AA a un effieu G qui traverse les grands leviers HH d'environ un pied & demy près de leurs extremités , & ces extremités sont soutenues par les montans II , qui sont assemblez avec un patin K , qui passe sous le poulain BB , & encore avec les traversans LL , & ces traversans par l'autre bout sont aussi assemblez par une piece A , qui les joint ensemble ; & ces pieces font un assemblage IKLL soutenu par la rouë M sur laquelle il pose par un bout , estant appuyé par l'autre bout sur le patin K.

Pour faire agir la Machine on fait tourner les moulinets NS , appuyant sur S , & par ce moyen le poulain AA qui soutient le fardeau est soulevé à cause des leviers HH qui sont tirez en haut par les cables OO ; & alors le fardeau ne posant plus sur le poulain BB , mais sur les montans II qui sont sur le patin qui pose à terre , on tire le traisneau BB de la longueur de cinq ou six pieds par le timon Q , ensuite dequoy on retourne les moulinets appuyant sur NN , pour laisser descendre le poulain A tiré par le cable XX , ce qui fait en mes-



me temps soulever le patin, qui ne posant plus à terre, fait que tout le fardeau pose sur ces rouleaux; & alors on tire le poulain AA par le cable P: & on continuë ainsi à tirer tantost le poulain BB, tantost le poulain AA ainsi qu'il a esté dit.

Pour faciliter les mouvemens de la Machine on double les poulies; Car le cable attaché au timon du poulain BB, qui passe sous la poulie T, attachée au poulain AA, double la force de la puissance qui le tire, & les poulies VV, YY, doublent la puissance des moulinets NS, lors qu'ils agissent pour lever les leviers HH par lesquels tout le fardeau du poulain AA est enlevé: & la poulie Z double aussi la puissance des moulinets, lors qu'abaissant les leviers HH ils soulevent le patin pour faire qu'avec tout l'assemblage IKLL & la rouë M, le poulain AA & le fardeau qu'ils portent puissent estre remuez estant tirez par le cable P, & poussez par les quatre hommes qui ont fait agir les moulinets, & encore par quatre autres qui, lorsqu'il en sera besoin, agiront avec des leviers mis dans les trous qui sont aux bouts de chaque rouleau. Ces leviers serviront principalement lors qu'il faudra aller en montant & que l'on a besoin de plus de force, ou lors qu'il y aura quelque descente, & qu'au contraire il faudra empescher que le poulain AA ne roule trop facilement.

Il est évident que la plus grande action & le plus



grand effort des hommes qui travailleront à remuer cette Machine , n'est que pour soulever le fardeau de quatre ou cinq pouces seulement par le moyen des moulinets , avec lesquels quatre hommes peuvent aisément lever quarante milliers : ainsi le fardeau estant soulevé le traîneau n'ayant point d'autre pesanteur que la sienne , parce qu'alors il ne soutient pas le fardeau , il sera aisé à traîner , & les inegalitez du chemin ne feront point faire de cahots au fardeau qui ne pose que sur le Patin : & tout de mesme lorsque le fardeau appuiera sur le traîneau , il pourra s'avancer sans aucun cahot , parce qu'il coulera sur le traîneau qui est fort uni & tout à fait immobile.

Pour ce qui est de faire détourner toute la Machine dans les détours des chemins , cela ne sera pas difficile n'y ayant qu'à faire passer les becs  $\pi\pi$  du traîneau sur les dossiers  $\psi\psi$  pendant que le poulain AA est soulevé , & faire glisser le traîneau sur les dosses par le moyen des leviers passez dans les trous de la dosse de devant.



*Machine avec laquelle on peut se servir d'un grand tuyau de lunette immobile, par le moyen d'un Miroir.*

**L'**Usage des grandes Lunettes pour lesquelles on a des verres de deux & trois cent pieds, est fort incommode à cause de la difficulté qu'il y a de manier leurs grands tuyaux, principalement pour les observations astronomiques parce que plus les Lunettes sont grandes & plus les astres passent viste à proportion. Il y a déjà quelque-temps que l'on a imaginé de se servir d'un miroir qui renvoye l'image des objets dans le tuyau, qui par ce moyen peut servir, quoy qu'il demeure immobile. La Machine que l'on propose icy fait fort commodément tout ce que l'on peut attendre d'une Machine : la difficulté est de trouver un miroir aussi parfait qu'il est nécessaire pour ne point corrompre les rayons, ainsi qu'il est malaisé qu'il ne fasse pas quand il s'agit de représenter exactement un objet fort éloigné.

Comme il est nécessaire icy de suivre les mouvemens des objets qui changent de place, & que ces mouvemens sont compolez d'inclinaison lors qu'ils sont de différentes hauteurs, & de declinaison lors qu'ils se font de droit à gauche ou de gauche à droit, la Machine fait ces effets par le moyen de trois chassis mis l'un dans l'autre. Le plus grand chassis AA & le plus petit BB servent aux mou-



vemens de declinaison, le chassis moyen CC qui est placé entre les deux autres sert aux mouvemens d'inclinaison. Le miroir est dans le petit chassis lequel se remuë sur des pivots DD posez verticalement : par ces pivots il est attaché au chassis moyen, qui est attaché au grand par des pivots ou essieux horizontaux EE. Le grand chassis se peut tourner à droit & à gauche sur un pivot FF qui luy est attaché en bas & qui traverse une table ou treteau GG qui soutient toute la Machine. Au haut du grand chassis il y a un tuyau H pour adresser à l'objet, & par le moyen duquel on donne à la Machine ses deux mouvemens, sçavoir celuy qui est pour les hauteurs en haussant ou baissant le tuyau, & celuy des declinaisons en le tournant à droit ou à gauche. Le mouvement pour les hauteurs se fait par le moyen d'un essieu I au travers duquel le tuyau passe, & qui tourne quand on hausse ou qu'on baisse le tuyau : cet essieu a l'un de ses bouts à une petite poulie verticale K qui luy est attachée. Cette poulie est jointe à une autre poulie L qui est aussi verticale, mais plus grande, par le moyen d'une corde ou chaisne qui les embrasse l'une & l'autre; & cette seconde poulie estant attachée à un des costez du chassis moyen elle le fait incliner, suivant les diverses inclinaisons du tuyau : de sorte que le petit chassis dans lequel est le miroir, est incliné de la mesme maniere que le chassis du milieu auquel il est attaché par les pivots DD.



Pour les declinaisons il y a trois poulies M, N, O, & une demie poulie P, le plan de la demie poulie est traversé par l'essieu tt, attaché aux deux branches ss, lesquelles sont percées chacune par le bout pour recevoir les essieux qui les attachent au petit chassis, pour le faire décliner lorsque la demy-poulie decline, ce qui arrive lors qu'elle est liée par les chaines qui l'attachent à la poulie N, dont le mouvement dépend de la poulie M, par le moyen de la poulie O qui luy est attachée par le pivot V. Car lors qu'en détournant le tuyau H, au travers duquel on regarde l'objet, on fait décliner le grand chassis, la poulie M qui luy est attachée fait tourner la demy-poulie P ainsi qu'il a esté expliqué, & la demy-poulie fait décliner le petit chassis par le moyen des petits essieux qui estant attachez aux branches ss, & les branches à l'essieu tt qui traverse le plan de la demy-poulie, ils ont un mesme mouvement en ce qui est de la declinaison & la demy-poulie demeure toujours horisontale de mesme que les poulies O, N, M : au lieu que le petit chassis a l'inclinaison de mesme que la declinaison à cause que l'essieu tt a la liberté de tourner dans la demy-poulie qu'il traverse.

Comme il est certain que pour faire qu'un miroir reflechisse un objet vers l'œil, il est necessaire que la ligne d'incidence & celle qui est reflechie vers l'œil soient également distantes de celle qui est perpendiculaire au plan du miroir & au



point sur lequel la reflexion se fait ; & que si l'objet seul change de plan , la reflexion ne peut se faire vers l'œil sur ce mesme point, que le miroir ne change aussi de place , pour estre situé de maniere que la perpendiculaire à son plan se rencontre également distante de la ligne de l'incidence , & de celle de la reflexion : Il est aisé de concevoir que l'inclinaison & la declinaison que l'on doit donner au miroir, ne doivent estre que de la moitié des degrez de la declinaison & de l'inclinaison de l'objet ; puisque si le changement de plan estoit de l'œil & de l'objet tout ensemble vers un mesme endroit , il faudroit que le miroir se détournast d'autant de degrez que l'œil & l'objet se feroient détournez.

Or ce déplacement ainsi proportionné est ce que la Machine fait fort exactement , à cause de la proportion que les poulies ont à l'égard les unes des autres ; car le diametre de la poulie K n'ayant que la moitié de celui de la poulie L , si un astre ou quelque autre objet s'éleve , par exemple de dix degrez , le miroir ne s'éleve que de cinq , & s'il décline de dix degrez , le miroir ne décline aussi que de cinq , parce que le diametre de la poulie O qui a la mesme declinaison que le tuyau H , n'est que de la moitié du diametre de la demy-poulie P qu'elle remuë.



*Nouvelle invention d'une Horloge à pendule qui va par le moyen de l'eau.*

**C**omme l'eau est une des puissances que l'on employe ordinairement pour le mouvement des Machines , on peut dire qu'elle est tres-propre pour faire aller une horloge , parce que son mouvement pouvant estre continuel comme il l'est dans les sources des fontaines , il exempté de la sujétion qui se rencontre dans les contrepoids & dans les ressorts qu'il faut souvent remonter ; & on luy peut tout au moins faire produire le mesme effet que le ressort & le contrepoids , en remplissant de temps en temps un reservoir , que l'on pourroit mesme emplir de sable au lieu d'eau.

Quoy que la justesse que le pendule donne aux horloges soit telle qu'elle remédie aux inégalitez qui se peuvent rencontrer dans l'impulsion des ressorts , qui agissent avec beaucoup plus de force vers le commencement que vers la fin ; l'avantage neanmoins qui se trouve dans l'égalité du cours de l'eau qui peut estre réglé , n'est pas une chose tout à fait à mépriser ; & il est aisé de le régler en faisant tomber l'eau destinée au mouvement du pendule , dans une cuvette A , qui ait une ouverture B par laquelle l'eau qui s'éleveroit au dessus du trou par où elle tombe sur la pendule , se pourroit écouler.

L'eau qui coule par le tuyau C , tombe dans la  
D



petite quaiſſe D, laquelle eſt attachée à l'eſſieu EE, fait en couteau comme à une balance, & à cet eſſieu eſt auſſi attachée la fourchette F, dans laquelle le pendule paſſe à l'ordinaire. La petite quaiſſe eſt partagée en deux par le milieu G; de maniere que l'eau qui tombe du tuyau C, juſtement ſur ce milieu quand le pendule eſt arreſté, tombe toujours dans l'un des deux coſtez quand le pendule a eſté mis en mouvement; & ce coſté-là eſt toujours celui qui eſt élevé: ce qui fait que l'eau de l'autre coſté ſe vuidant à cauſe qu'il eſt penché, l'eau qui eſt dans le coſté élevé aide par ſa peſanteur au retour du pendule, & ſe vuide auſſi à ſon tour, pendant que l'autre coſté qui eſt élevé reçoit de meſme à ſon tour de l'eau pour le faire redeſcendre: & ainſi l'eau qui tombe toujours fait le meſme effet que le reſſort ou le contrepois dans les autres pendules.

Pour faire que le balancement de l'eſſieu, qui ſoutient la petite quaiſſe, remuë les rouës qui doivent faire aller l'éguille du cadran, il y a au bout de l'eſſieu qui eſt oppoſé à celui auquel la fourchette eſt attachée, un petit crochet en pié de biche qui obeïſſant d'un coſté & demeurant ferme de l'autre, pouſſe une des dents de la rouë H à chaque revolution du pendule. Le crochet en pié de biche & le reſte de l'eſſieu EE ſont marquez par des lignes ponctuées; parce que ces parties ſont cachées.



*Machine pour empêcher que les gros cables des Ancres ne soient facilement rompus.*

**C**E n'est pas sans raison que l'Ancre est le symbole de l'esperance , puisque souvent c'est de cet instrument que dépend le salut d'un Vaisseau : & c'est pour cela qu'on apporte tant de soin à bien forger les Ancres pour les rendre fortes, & qu'on les attache à des cables d'une grosseur prodigieuse , pour les rendre capables de resister aux efforts terribles que la pesanteur énorme d'un Vaisseau qui est en branle fait ordinairement pour les rompre. Ces cables cependant qui sont d'une tres-grande dépense & d'un estrange embarras ne se trouvent le plus souvent pas assez forts ; & ils pourroient estre moins gros & moins sujets à estre rompus , si l'on y apportoit les precautions que la mechanicque peut fournir & que l'on employe utilement en d'autres rencontres pour le mesme effet.

Comme il est constant que le principal effet des efforts qui se font par le mouvement , dépend de sa vitesse , il s'ensuit qu'il n'y a point de moyen plus seur d'empêcher son effet que de diminuer cette vitesse : l'experience fait voir qu'il y a des choses qui bien que foibles ne laissent pas de resister davantage que d'autres plus fortes. Un ballot de laine resiste à un boulet de canon qui perce un mur : le fait est averé & la cause n'en est pas



difficile à comprendre si l'on considère que la manière différente dont le ballot de laine & le mur reçoivent le boulet est cause de l'effet différent qu'il y produit : car le mur est rompu parce que sa dureté fait que toute sa résistance s'opposant d'abord à tout l'effort du boulet , c'est-à-dire , à tout son mouvement , il est nécessaire que le plus fort l'emporte. Mais la masse du ballot , quoy que moins forte en elle-même que celle du mur , résiste davantage à cause de sa manière de résister qui fait que d'abord elle ne s'oppose qu'à une partie du mouvement du boulet , qui ne sauroit estre si peu diminué à l'abord , qu'il ne perde bien tost toute sa force , par la raison que la seconde résistance estant pareille à la première , & le second effort estant moindre que le premier , il arrive nécessairement que l'un cede bien tost à l'autre. Et c'est en cela que l'effort des choses poussées par des causes externes est diminué par des obstacles, quoyque foibles quand ils sont réitérez, & que cela ne leur arrive pas quand elles sont remuées par une cause interne telle qu'est la pesanteur , qui demeurant toujours la même & surmontant toujours à peu près les mêmes obstacles, tels que sont ceux de l'air , ne reçoit aucune diminution dans la vitesse du mouvement qu'elle cause aux corps qui tombent.

Ces raisons peuvent faire croire qu'il n'est pas impossible de pourvoir aux inconveniens de la rupture du cable des Ancres , laquelle arrive



DE PLUSIEURS MACHINES, &c. 29  
ordinairement ou par la rencontre des rochers  
cachez au fond de l'eau qui les rompent, ou par  
la violence des vagues avec laquelle les Vaisseaux  
sont emportez.

La machine que l'on propose peut empescher  
tout ensemble l'effet de ces deux causes : car en  
empeschant que l'effort qui se fait contre le cable  
en le tirant soudainement n'agisse tout à la fois  
contre toute sa resistance, il ne sera point ne-  
cessaire de le faire si fort ny si gros ; & par cette  
raison il sera moins en danger de se rompre con-  
tre les rochers, parce qu'en luy ostant cette gros-  
seur qui l'empesche de plier aisément on luy oste-  
ra ce qui le rend le plus sujet à se rompre qui est  
cette inflexibilité qui le fait resister avec plus de  
fierté que de force, & enfin de la mauvaise ma-  
niere dont il resiste qui a esté expliquée par la  
comparaison du mur de pierre & du ballot de  
laine.

La Machine est composée de quatre pieces de  
bois de brin A, B, C, D, couchées l'une con-  
tre l'autre deux à deux, & jointes ensemble les  
deux d'un costé avec les deux de l'autre costé par  
le moyen des liens, dont celuy qui est marqué E,  
empesche que les pieces qui sont jointes par son  
moyen ne puissent s'écarter en cet endroit-là, &  
celuy qui est marqué F empesche qu'elles ne s'ap-  
prochent, afin qu'ils n'ayent la liberté de s'ap-  
procher que par l'autre extremité, où les plus grandes  
pieces A & D, ont chacune une poulie GH,



pour soutenir le cable IKL ; les deux autres pieces B & C, ne servant qu'à donner une resistance convenable aux deux premieres lors qu'elles viennent à estre pliées : car par cet assemblage de deux pieces la resistance qui se fait au pliement n'a pas la fierté qu'auroit une seule piece de la grosseur des deux ensemble , parce qu'elles coulent l'une sur l'autre en pliant. Or le cable attaché à la piece A à l'endroit I, va tourner à la poulie H, & revient passer sur la poulie G, & ensuite est attaché au cable de l'Ancre marqué M qui a un nœud vers L qui l'empesche de sortir de l'ouverture de l'Ecubier N où il est arresté en cas que la grande force avec laquelle le Vaisseau est emporté tiraist assez fort pour rompre les cables. Car il est certain que ce seroit le cable qui passe sur les poulies qui seroit rompu , estant le plus foible & par ce moyen le gros cable seroit conservé. Comme le cable qui passe sur les poulies a besoin d'estre flexible , & qu'il n'a point à resister aux injures que celuy qui est dans l'eau doit souffrir , il ne seroit point necessaire de le gouldronner ny de le faire si gros. Et il y a mesme lieu de douter s'il ne seroit pas meilleur aussi de ne point gouldronner le gros cable , y ayant apparence qu'il pourroit resister plus long-temps à la pourriture qui luy arriveroit faute de gouldron , qu'à la rupture que cette composition luy peut causer en le rendant roide & inflexible , & qu'il faut craindre que quelque precaution que l'on puisse apporter pour



rendre la composition souple & peu cassante, elle ne le devienne par la froideur de l'eau qui endurecit toujours toutes les substances resineuses, & il y a plus d'apparence de croire que les cables sont rompus à la rencontre des rochers par ces raisons, que de s'imaginer qu'ils puissent estre ou coupez ou usez par des pierres; puisque ces Ancres que l'on ne peut pas dire estre capables d'estre coupées ou usées, ne manquant que par la fierté du fer, sans quoy elles resisteroient à des efforts beaucoup plus grands que ne sont ceux qui ont accoustumé de les rompre.

Or on peut fabriquer les Ancres de maniere que par le mesme principe ils pourront ainsi que la Machine qui est dans le Vaisseau, fournir un moyen pour diminuer le terrible effort que l'ébranlement du Vaisseau est capable de produire sur le cable qui le retient, en faisant que de mesme que le bout du cable attaché au Vaisseau n'est point trop fermement retenu, l'autre bout qui est attaché à l'Ancre, trouve pour ainsi dire, une pareille obeïssance dans l'Ancre.

Pour cet effet la tige de l'Ancre se divise en deux branches PP lesquelles sont écartées pour tenir lieu du jas, ou gros travers de bois qui sert aux Ancres ordinaires pour les disposer comme il faut à accrocher. Ces branches ont chacune un anneau dans lequel le cable est passé, de maniere qu'en tirant il fait plier les deux branches lesquelles empescheront en obeïssant; que l'effort des vagues ne rompe ny le cable, ny l'Ancre.



*Moyen de faire un Pont d'une longueur extraordinaire qui se leve & se baisse avec une grande facilité.*

**L**E Pont qui est icy décrit est fort facile à remuer à cause de la disposition de toutes les parties qui le composent. Elles sont en un équilibre qui fait que la pesanteur des unes estant contraire à la pesanteur des autres, à peu de chose près, la puissance qui les doit remuer n'a guere d'autre obstacle à surmonter que la repugnance que tous les corps ont au mouvement, laquelle n'est point causée par la pesanteur; qui est une chose que la mécanique ne peut oster. Or la disposition de ce Pont fait voir clairement que ny la pesanteur, ny le frottement des parties ne peut estre cause d'aucune difficulté qu'il puisse y avoir à le remuer.

Le Pont AB est composé de deux poutres assemblées par deux travers. Il est soutenu dans le milieu par deux autres poutres CC assemblées aussi, & faisant un chassis qui pose sur une retraite D qui est au bas du mur EE qui fait le revestement. Pour baisser le Pont on tire le cable F attaché au haut du chassis qui estant par ce moyen approché du mur EE est cause que le bout du Pont A, ne posant plus sur le mur G, fait la bascule, parce qu'il est attaché sur le chassis par des pivots ainsi qu'il est représenté en H; & en cet estat on le

tire



DE PLUSIEURS MACHINES, &c. 33  
tire contre le mur E & on le met en l'estat representé en L.

Pour le remettre en son premier estat on tire la corde M, & l'ayant remis comme il est representé en N, on le pousse jusqu'à ce que ses deux bouts posent sur les deux murs & sur les pivots du chassis CC, qui sont les trois endroits sur lesquels il est soutenu.

Or ce qui tient ce Pont toujours en équilibre est une chaisne OO, composée de plusieurs poids. elle est attachée au chassis CC par le cable P qui est soutenu par les poulies Q.Q. Les poids sont enchainez de maniere que chaque poids ayant une cavité dans sa longueur par le milieu ainsi qu'il se voit aux poids SS, qui sont coupez par la moitié, le chainon R du poids qui est au deffous & qui est arresté par une goupille quand la chaîne est étenduë, entre dans la cavité & laisse descendre le contrepoids qui pose sur celuy de deffous. Et cela est ainsi pour faire que les poids, qui agissant tous ensemble, ainsi qu'ils sont representez en ORO, font équilibre avec le Pont situé ainsi qu'il est en H, où est sa plus grande pesanteur, ne soient pas trop pesants lorsque le Pont s'approche du mur E; ce qui arriveroit si la chaîne avoit toujours la mesme pesanteur; parce que la pesanteur du Pont va toujours en diminuant à mesure qu'il approche du mur. Or pour empescher qu'alors il ne soit tiré avec une violence qui pourroit tout rompre, le poids d'embas pose à terre & les



autres ensuite les uns sur les autres, & cessent de tirer à mesure que la pesanteur du Pont diminuë en approchant du mur.

Cette chaîne est une très-belle invention & à laquelle je n'ay point d'autre part que la construction particuliere que je luy donne icy, où il est nécessaire que des poids fort gros soient enchaînez de telle sorte qu'ils ne s'embarassent point en descendant les uns sur les autres. La mesme chose se pourroit faire par le moyen d'un ressort avec un arbre tendu qui produiroit un pareil effet, parce qu'il est plus foible quand on commence à le plier : mais il est difficile de faire que cette proportion de force plus ou moins grande pour tirer, se rapporte bien juste à la proportion de la differente pesanteur que le fardeau a dans ses differentes situations dans la Machine dont il s'agit, au lieu qu'il est aisé de la rendre juste si l'on fait que les poids soient divisez en quantité de parties tels que sont des boulets de canon, desquels ayant pris une quantité suffisante pour égaler la plus grande pesanteur du Pont qui est celle qu'il a quand il est dans la situation H ; il est aisé de les distribuer pour chacun des six poids ORO, qui seront des boîtes dans lesquelles l'on mettra autant de boulets qu'il sera nécessaire, pour faire qu'estant inégaux ils puissent tirer également.



*Abaque Rhabdologique.*

J'Appelle cette Machine Abaque Rhabdologique, parce que les Anciens appelloient Abaques de petites tables ou planches sur lesquelles ils écrivoient des chiffres d'Arithmetique, & qu'ils appelloient Rhabdologie, la science qu'ils employoient à faire diverses operations d'Arithmetique par le moyen de plusieurs petits bastons sur lesquels il y avoit des chiffres marquez.

La Machine que je propose fait à peu près la mesme chose. C'est un Abaque ou petite planche de l'épaisseur d'un doigt, longue d'environ un pié & large de demy-pié. Elle est creusée & composée de lames minces d'yvoire ou de cuivre, pour enfermer de petites regles sur lesquelles les chiffres sont marquez. La lame de dessus marquée ABCD est taillée à jour ayant deux fenestres une superieure EF, & une inferieure GH, longues & étroites, dans lesquelles les chiffres doivent paroistre. Elles sont éloignées l'une de l'autre d'environ trois pouces, & dans cet espace il y a d'une fenestre à l'autre des rainures IK, percées aussi à jour, éloignées l'une de l'autre d'environ cinq lignes, & de maniere qu'il y a aussi environ cinq lignes à dire que les rainures n'aillent jusqu'aux fenestres.

Sous la lame il y a plusieurs petites regles A, B, C, D, E, F, G, posées coste à coste l'une de



l'autre & qui peuvent couler vers le haut & vers le bas : elles sont larges d'environ quatre lignes & longues de sept pouces & demy : leur longueur est divisée en 26. parties égales par des lignes gravées en travers , un peu profondes pour arrester la pointe d'un poinçon avec lequel on les fait couler. Dans les espaces qui sont entre les graveures il y a 22. chiffres marquez , onze de fuite vers le haut & autant vers le bas : de maniere neanmoins qu'il y a quatre espaces vuides entre chaque fuite de chiffres qui sont 0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. en commençant par en haut ; & après avoir laissé quatre espaces vuides, il y a en continuant à aller en embas 0. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 0.

Entre les rainures il y a sur la lame les neuf chiffres 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. marquez en montant & suivant les mesmes espaces qui sont sur les regles.

Quand on fait hausser ou baisser les regles , les chiffres paroissent dans les fenestres , tantost l'un , tantost l'autre , mais de maniere que les deux chiffres d'une mesme regle qui paroissent dans les deux fenestres font toujours le nombre de dix , c'est à-dire , que s'il y a 9. en haut il y a 1. en bas , s'il y a 6. dans une fenestre , il y a 4. dans l'autre.

Ces regles qui sont posées à costé l'une de l'autre representent l'ordre des chiffres , la premiere qui est à la droite estant pour le nombre simple marqué N au dessus de la fenestre superieure EF;



DE PLUSIEURS MACHINES, &c. 37  
la seconde estant pour les dixaines marquez D ;  
la troisiéme pour les centaines marquez C , &c.  
Elles sont séparées par de petites lames fort min-  
ces , lesquelles sont interrompuës de la longueur  
des trois espaces ; & le milieu de cette interrup-  
tion se doit rencontrer vis-à-vis de la fenestre  
d'embas. Chaque regle a par en bas à un de ses  
costez des entailles LL en maniere de cremaille-  
re , chaque cran estant vis-à-vis des onze chiffres ;  
& la même regle a à son autre costé un crochet  
M , pour tirer en bas l'autre regle qui est sa  
voisine en allant vers la main gauche. Mais pour  
faire que le crochet ne fasse point descendre la re-  
gle qu'il tire que de la grandeur d'un espace , ainsi  
qu'il est nécessaire , le crochet doit estre fait de  
maniere qu'il entre dans sa regle , & qu'il y de-  
meure caché sans pouvoir sortir dehors que quand  
il est au droit de la fenestre d'embas : & il faut  
encore qu'il rentre & se cache aussi-tost qu'il a  
fait descendre d'un espace la regle qu'il tire. Il y  
a deux choses qui luy font faire cet effet ; l'une  
est que le crochet a un ressort N qui le pousse en  
dehors ; l'autre est que l'interruption des lames  
qui separent les regles permet au crochet de  
sortir pour s'engrener dans les entailles faites en  
cremaillere , seulement au droit de l'interruption  
quand on fait hausser ou baisser la regle ; & qu'à  
l'endroit où les lames ne sont point interrompuës,  
le crochet demeure enfermé & hors d'estat de pou-  
voir acrocher.



Pour se servir de la Machine on met la pointe d'un poinçon dans une des rainures au droit d'un des nombres marquez entre les rainures qui vont du haut en bas, & l'appuyant dans la gravure qui est en travers dans la petite regle entre les chiffres, on la fait couler en bas jusqu'à ce que le poinçon soit arresté au bas de la rainure: & alors un chiffre pareil à celuy d'entre les rainures au droit duquel on a mis le poinçon, paroist dans l'une des fenestres, desquelles l'inferieure est pour l'addition & la multiplication, & la superieure pour la soustraction.

Par exemple si l'on veut avoir le nombre de 8, on le fait descendre à la fenestre ainsi qu'il a esté dit: mais si on veut ajouster 7, au lieu de ce chiffre il paroistra un 1. au second ordre & rien au premier: c'est pourquoy sans oster la pointe du poinçon de la gravure où il est, il faut remonter jusqu'au haut de la rainure, & alors il paroistra dans la fenestre un 5. au premier ordre. Il faudra ainsi remonter toutes les fois qu'il arrivera que la regle estant baissée autant qu'elle le peut, il ne paroistra rien dans la fenestre, ou qu'il paroistra un 0.

Pour la soustraction il faut mettre dans la fenestre d'enhaut le nombre dont on veut soustraire un autre, par exemple 123; & si l'on veut soustraire, par exemple 34. il faut mettre le poinçon sur le 4. du premier ordre & tirer jusqu'enbas, & ensuite sur le 3. du second & tirer de mesme; car



alors le nombre 123. qui estoit dans la fenestre se changera en celuy de 89.

Mais il faut observer que quand il y a un ou plusieurs 0 dans le nombre dont on soustrait un autre, il faut oster une unité du nombre restant, sçavoir de celuy qui est après le 0 en allant vers la gauche. Par exemple, si l'on veut soustraire 92 de 150, la Machine donnera 68 au lieu de 58, qui se trouvera si l'on oste une unité du 6 qui a paru au second ordre, & après le 0 de 150. qui est au premier. Le mesme se doit faire s'il y a plusieurs 0. Par exemple, si l'on veut soustraire 264 de 1500, la Machine donnera 1346, au lieu de 1236, qui se trouveront lorsqu'on aura osté une unité de 4, à cause du premier 0, & une autre de 3, à cause du second.

Pour la multiplication il faut faire la mesme chose que pour l'addition. Par exemple, si l'on veut multiplier 15 par 15, il faut marquer cinq fois 5. qui est 25. dans la fenestre d'embas prenant un 5. du premier ordre & un deux du second; ensuite marquer une fois 5. dans le second ordre, & une fois 1. dans le troisiéme: car alors on trouvera 225.



*Pont de bois d'une seule arche de 30. toises de diametre pour traverser la Seine vis-à-vis le Village de Sevre où l'on proposoit de le construire.*

**P**Our bien comprendre la structure de ce Pont, il faut s'imaginer qu'il est composé de 17. assemblages de pieces de bois ainsi qu'il est marqué sur le plan, lesquels posez en coupe l'un contre l'autre, se soustiennent en l'air par la force de leur figure, ce qu'ils font plus aisément que ne feroient des pierres de taille qui ont beaucoup de pesanteur. Les quatre pieces de bois marquez ABCD forment cet assemblage qui d'un costé tient à un pareil assemblage marqué E E, & de l'autre costé à l'assemblage FEF avec des chevilles de fer ou de bois GGGG, selon qu'il est jugé le plus à propos. Il y a cinq de ces assemblages dans la largeur du Pont, dont trois marquez HHH ne vont que jusqu'au dessous du pavé du Pont, & deux marquez III montent plus haut & servent de garde-fous. Ces assemblages sont traversez par deux rangs de moises marquées K qui les embrassent par des entailles marquées L. Sur le second rang de ces moises se mettent des dosses pour porter le sable & le pavé qui se mettent dessus.

Pour plus grande intelligence, voicy le Memoire qui fut donné à Monsieur Colbert en luy presentant



DE PLUSIEURS MACHINES, &c. 41  
presentant le modele de ce Pont.

*Memoire touchant le modelle du Pont pour  
bastir vis-à-vis de Sevre.*

**L**A Riviere à l'endroit où l'on propoisoit de bastir le Pont a 118 toises de largeur. Il y a une Isle au milieu qui en a 30. le Canal du costé de Paris en a 40. & celui du costé de Sevre en a 48. ce qui fait ensemble la largeur de 118. toises.

Le modelle a 30. toises d'ouverture dans la supposition que les culées de part & d'autre, se prendront dans la Riviere de 5. toises de chaque costé ou plus d'un costé que de l'autre suivant le fil de l'eau, cette arche de 30. toises avec les culées de 5. toises chacune, traverseroit la Riviere du costé de Paris dans l'Isle qui est au milieu de la Riviere.

Il se fera une chaussée dans l'Isle de la largeur des deux extremités du Pont qui est de 6. toises. Cette chaussée sera soustenuë de deux murs d'épaisseur convenable, avec une arche ou deux de pierres pour l'écoulement des grandes eaux pendant l'hyver.

Le Canal de la Riviere du costé de Sevre qui a 48. toises sera traversé par une arche de Pont de 30. toises comme celle de l'autre costé, & les 18. toises qui restent seront consommées en culées de part & d'autre. Il est à remarquer que ce Canal



de la Riviere n'a pas beaucoup d'eau , quoyque plus large que l'autre & qu'il n'y a aucun peril de le retressir. De plus il faut observer que l'ouverture de ces deux arches de 30. toises chacune , est plus grande du double que les ouvertures de toutes les arches du Pont de Saint Cloud mises ensemble , parce que les piliers prennent le tiers au moins de la Riviere. Si l'on trouvoit que ces deux arches ne fussent pas assez grandes , on peut les élargir encore de 5. toises chacune , & pour maintenir tout dans la mesme proportion du modelle , il n'y a qu'à donner 14. pouces au bois , au lieu qu'il n'en a que 12. mais cela ne paroist pas necessaire.

Le trait de l'arche est une portion de cercle qui est la plus ferme & la plus solide des figures , les assemblages sont posez en coupe au centre comme des pierres de taille , ainsi elles ont la mesme force que les pierres sans avoir la mesme pesanteur.

Tous les bois qui font l'arc sont mis fil contre fil , parce que le bois ne s'accourcit point ou tres-peu de ce sens-là & qu'il est plus fort que de l'autre sens : on mettra une table de plomb entre deux pour empescher les bois de s'échauffer , & d'estre moüillez par la jointure & aussi pour les lier , parce que les fibres du bois entreront de part & d'autre dans cette table de plomb.

On a fait l'entrée & l'issuë du Pont de 6. toises de large qui est le double du milieu qui en a 3 ,



DE PLUSIEURS MACHINES, &c. 43  
fauf à augmenter cette largeur s'il est necessaire, cet élargissement par les deux bouts ne facilite pas seulement l'entrée & l'issuë de ce Pont ; mais luy donne aussi par sa figure beaucoup de force contre les grands vents, & contre l'ébranlement des voitures & des grands fardeaux qui passeront dessus.

Pour le construire on pretend s'y prendre de la maniere qui suit. On bastira le ceintre le long du rivage en un endroit qu'on aura dressé à cet effet. Sur ce ceintre bien couvert de dosses, on taillera & on assemblera le Pont, puis on osterá le ceintre de dessous & sur le Pont ainsi construit on fera passer tels fardeaux que l'on voudra pour l'essayer.

On battra ensuite des pieux dans la Riviere & on posera un plancher d'ais dessus, & sur ce plancher on dressera le ceintre sur lequel on construira le Pont après quoy on retirera le ceintre que l'on ira poser sur l'autre bras de la Riviere pour y construire l'autre Pont.

Pour ne pas arrester la navigation durant le temps que le Pont se construira, on pourra laisser une ouverture de 5. à 6. toises de large & de 4. à 5. de haut dans le ceintre, ce qui fera tres aisé de faire.

Les avantages de ce Pont sont qu'il n'incommodera point la navigation, qu'il ne s'y fera aucun naufrage qu'il ne fera point endommagé par les glaces & par les grandes eaux, &



qu'on pourra le restablir sans que le passage en soit empesché. Il sera moins sujet à se pourrir, l'eau ne s'arrestant point dessus, à cause de la pente qu'il a des deux costez, laquelle ne se trouve point dans les Ponts de bois ordinaires.

F I N.

---

*EXTRAIT DU PRIVILEGE DU ROY.*

**P**AR Grace & Privilege de Sa Majesté, donné à Versailles le 6. Avril 1699. Signé, LOUIS, & plus bas par le Roy, P H E - L Y P P E A U X : Il est permis à l'Académie Royale des Sciences, de faire imprimer, vendre & debiter par tel Imprimeur ou Libraire qu'Elle voudra choisir, les Ouvrages qu'Elle aura examinés & approuvés, avec défenses à tous autres de contrefaire lesdits Livres sur les peines portées à l'Original dudit Privilege.

*Registré sur le Livre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, conformément au Reglement. Signé, C. BALLARD, Syndic.*

L'Académie Royale des Sciences a cédé son droit dudit Privilege, au Sieur JEAN BOUDOT, son Libraire ordinaire, suivant le Traité fait entre ladite Académie & luy, le 11. Juillet 1699.

Et ledit Sieur BOUDOT a associé le Sieur JEAN-BAPTISTE COIGNARD, Imprimeur ordinaire du Roy, & de l'Académie Françoisé, au droit du présent Privilege, pour l'impression du seul Livre intitulé, *Recueil de plusieurs Machines de nouvelle invention, Ouvrage posthume de M. PERRAULT, de l'Académie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris.*



Planche I.

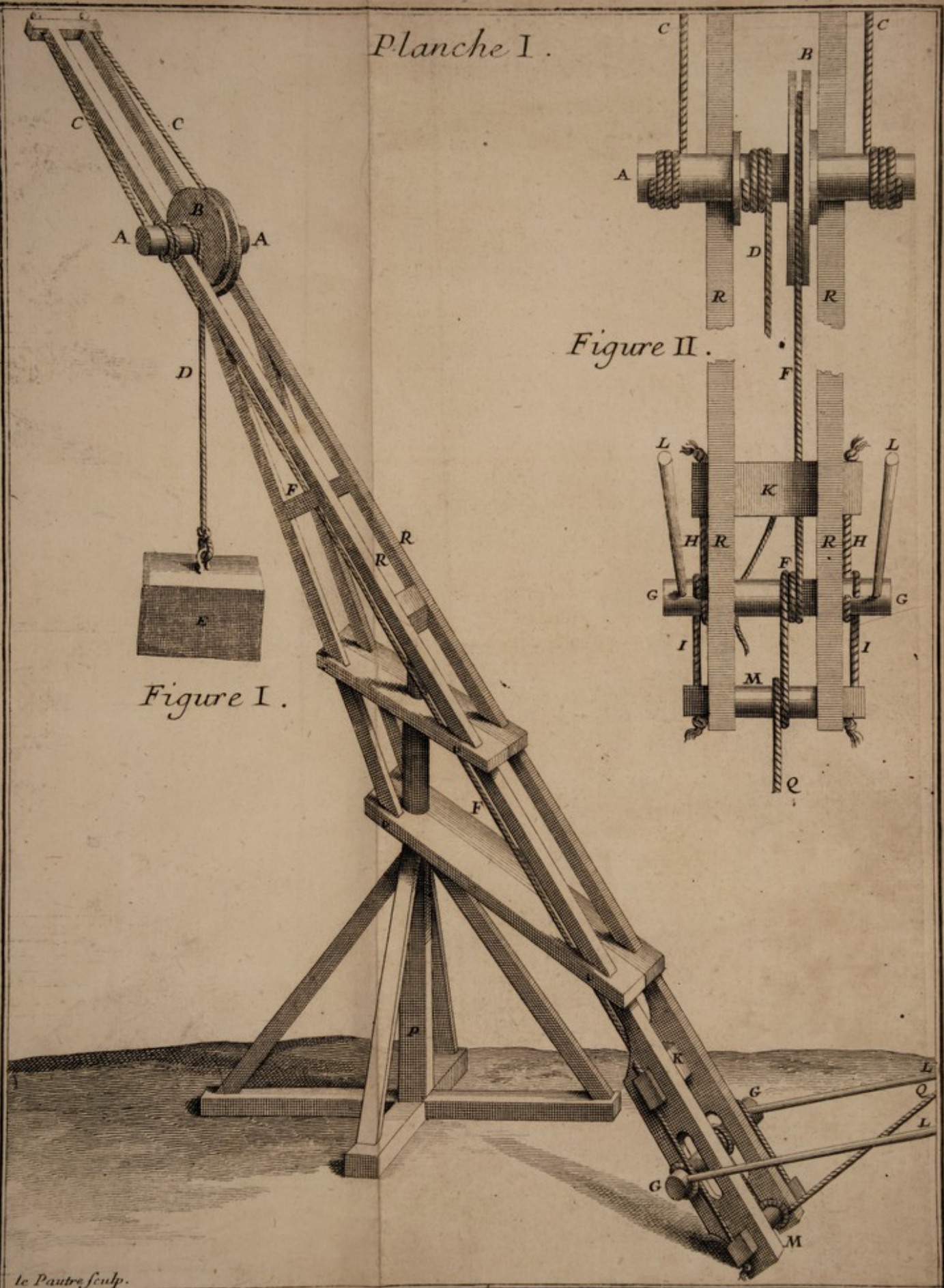


Figure I.

Figure II.







Figure III.

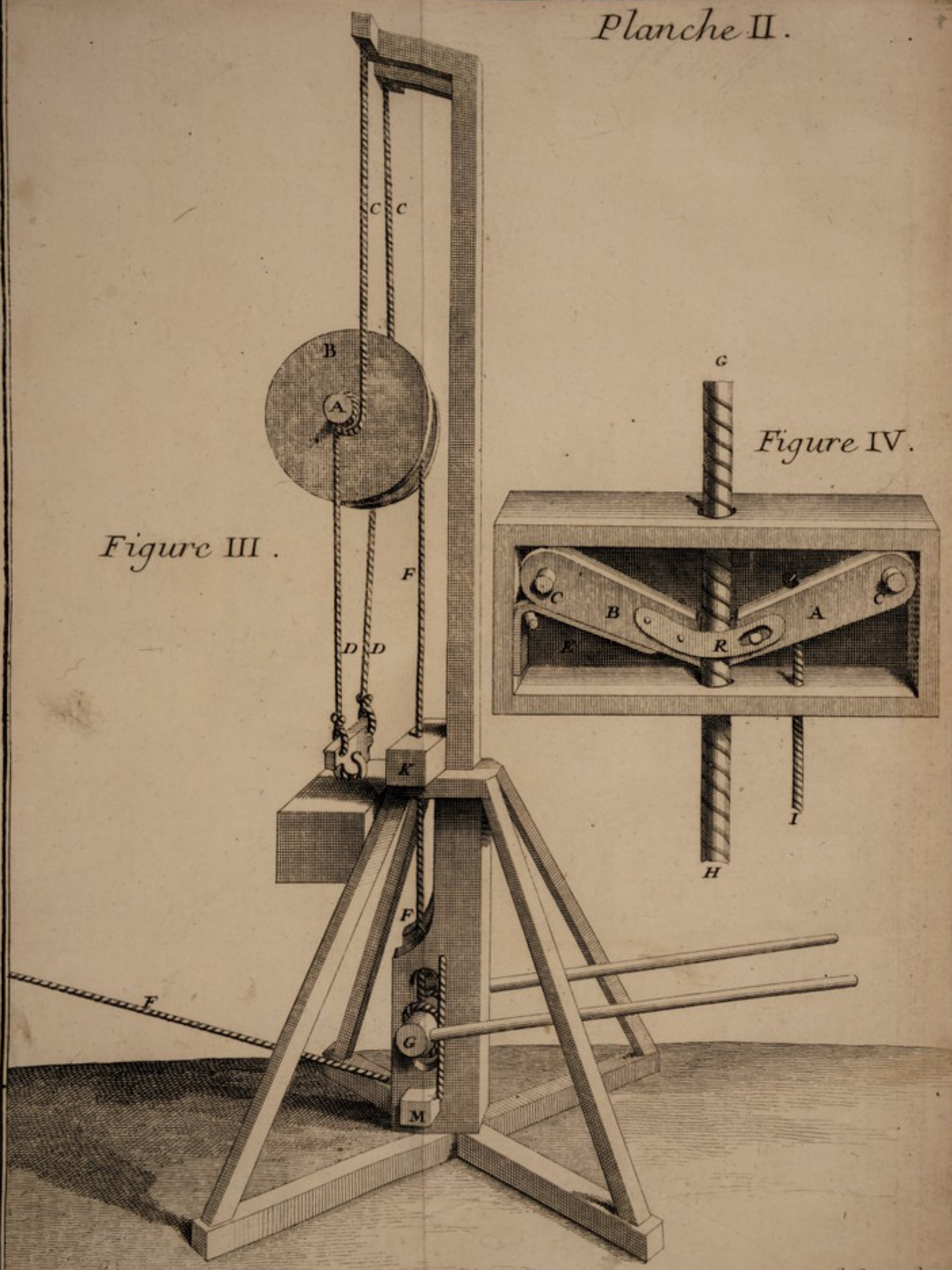


Figure IV.



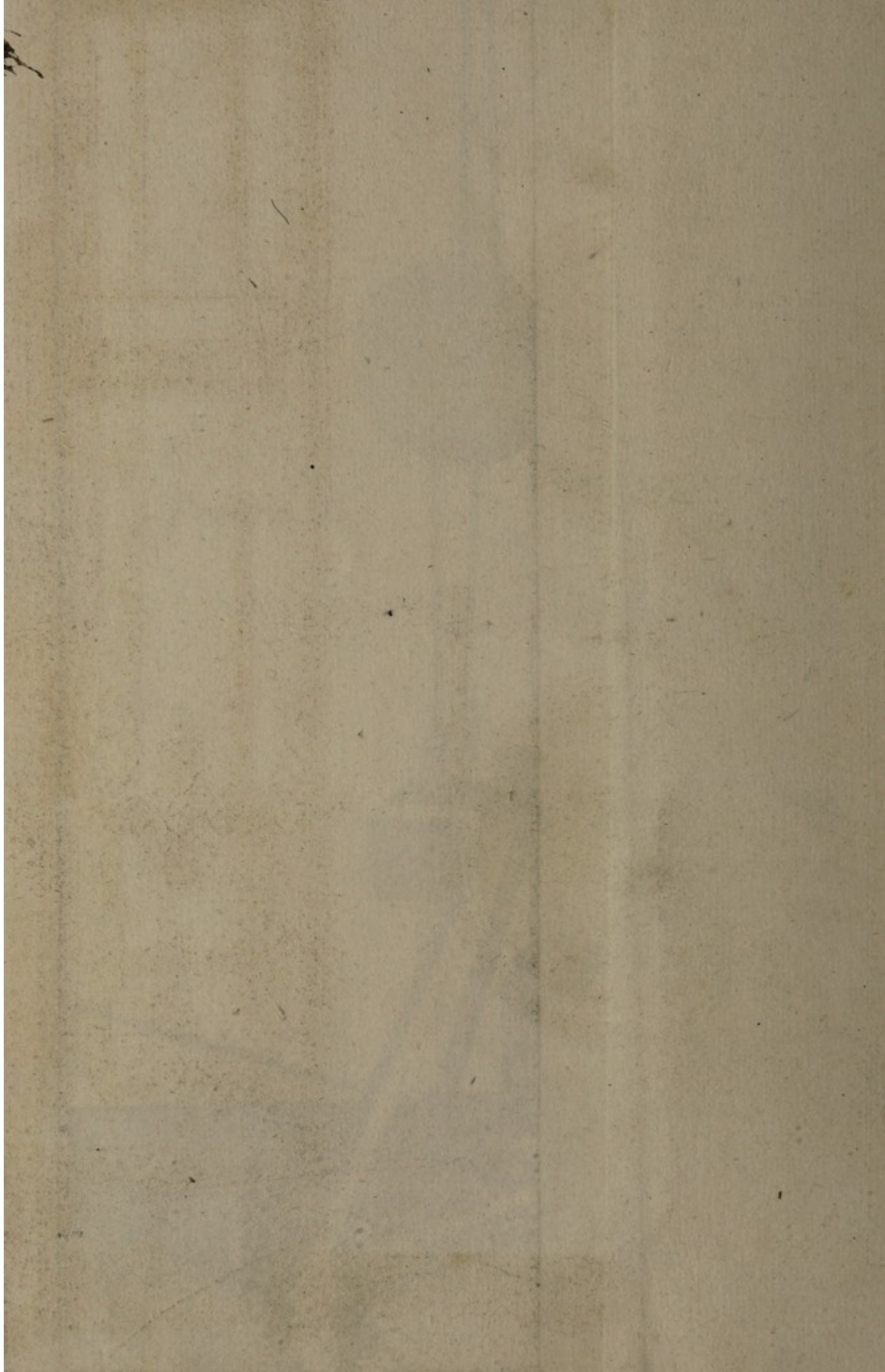




Fig. V.

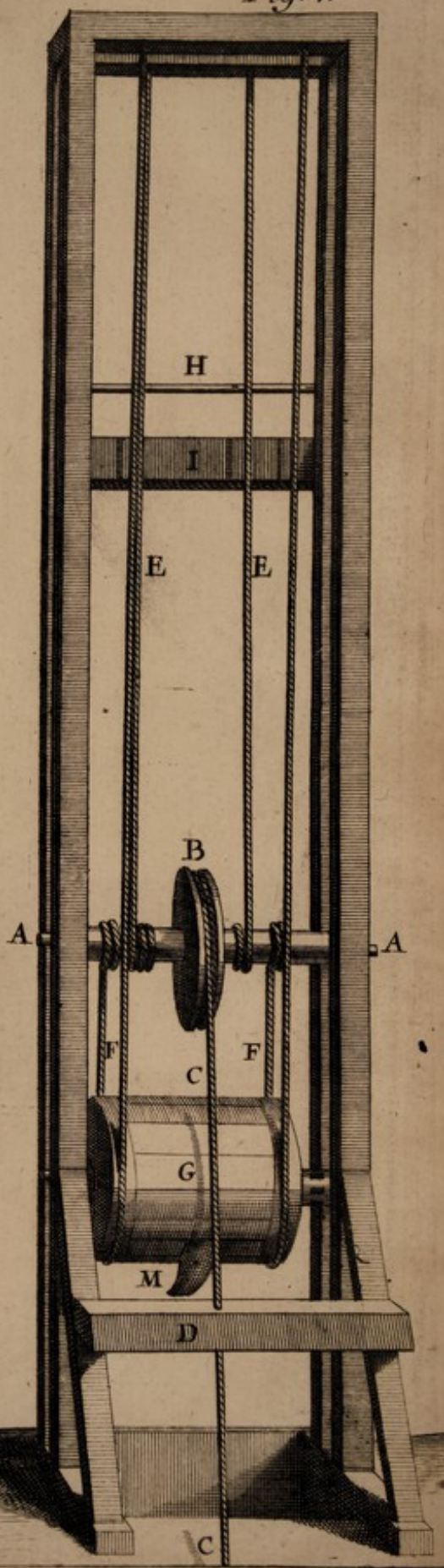


Fig. VI.

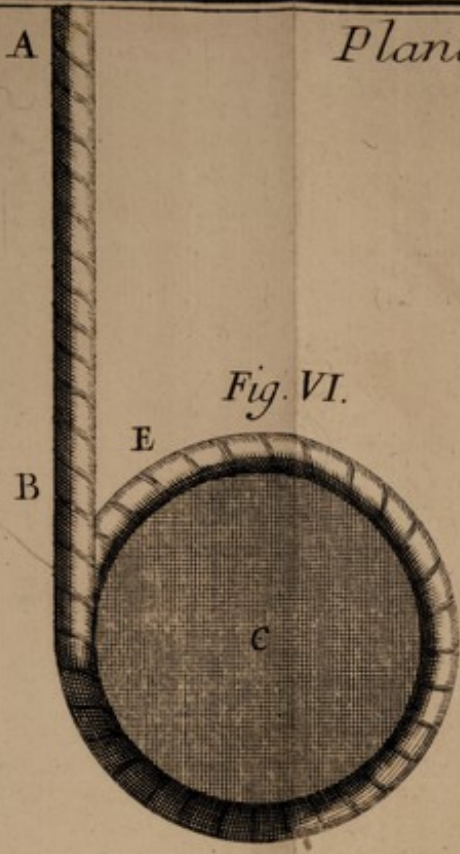
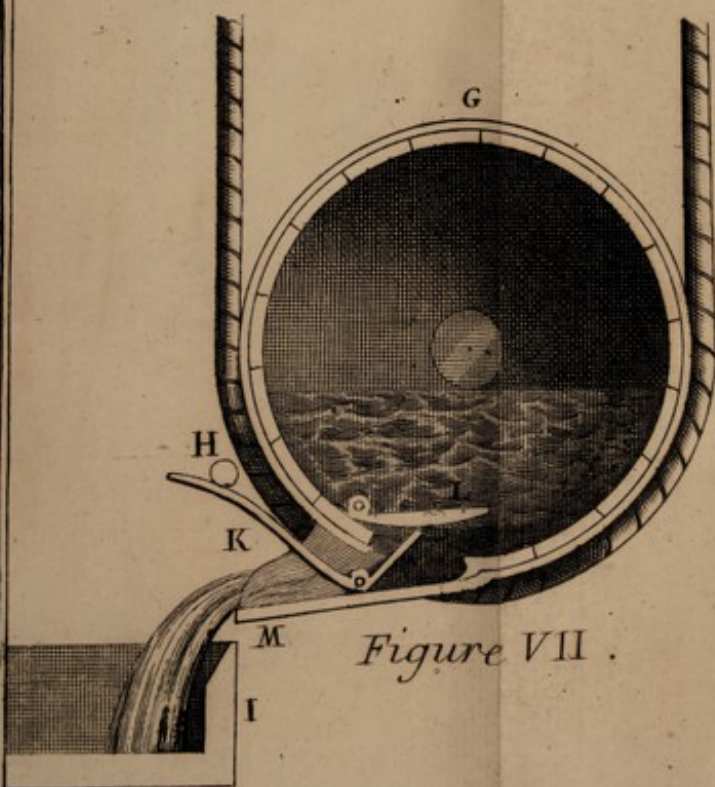
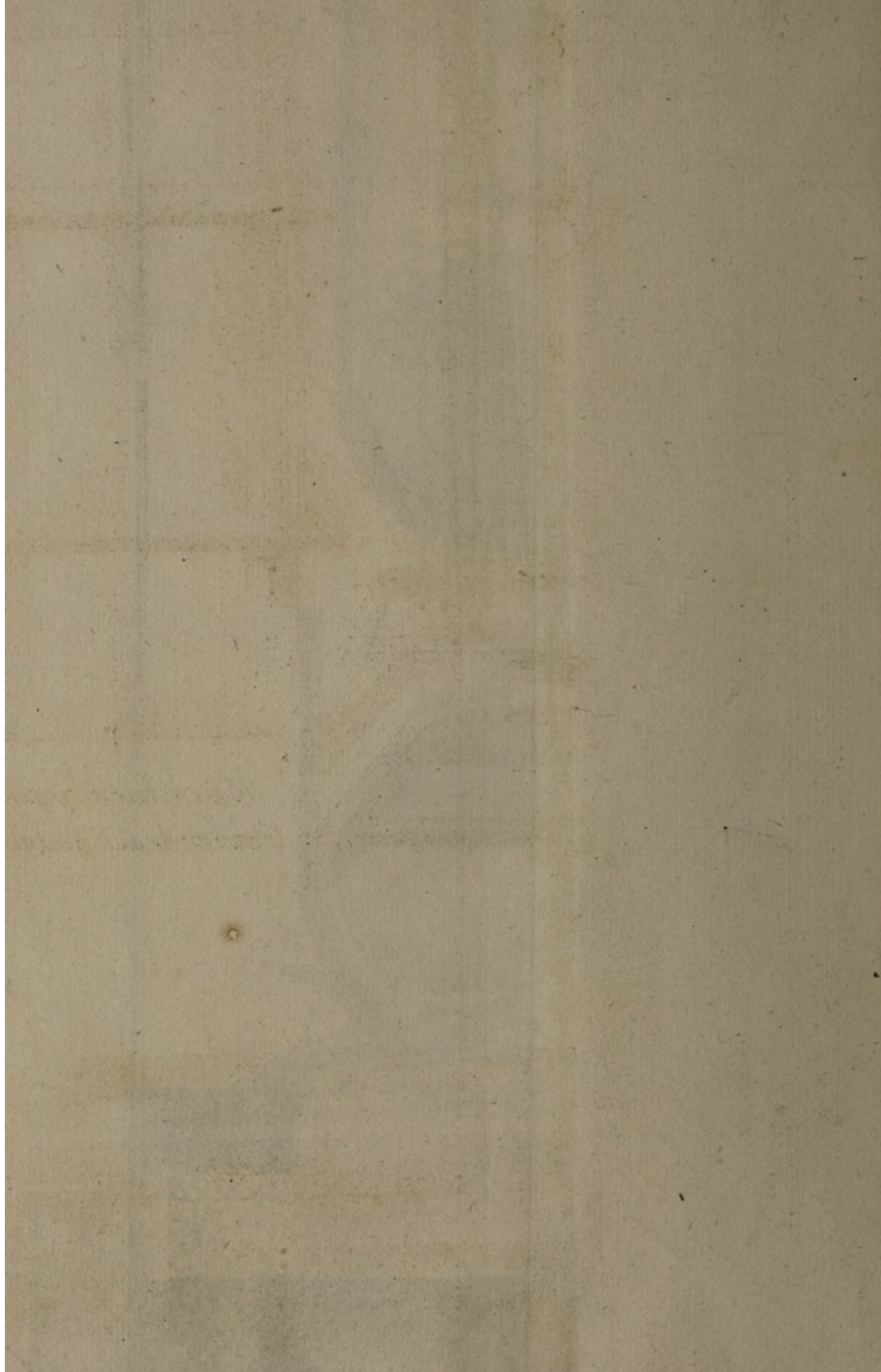


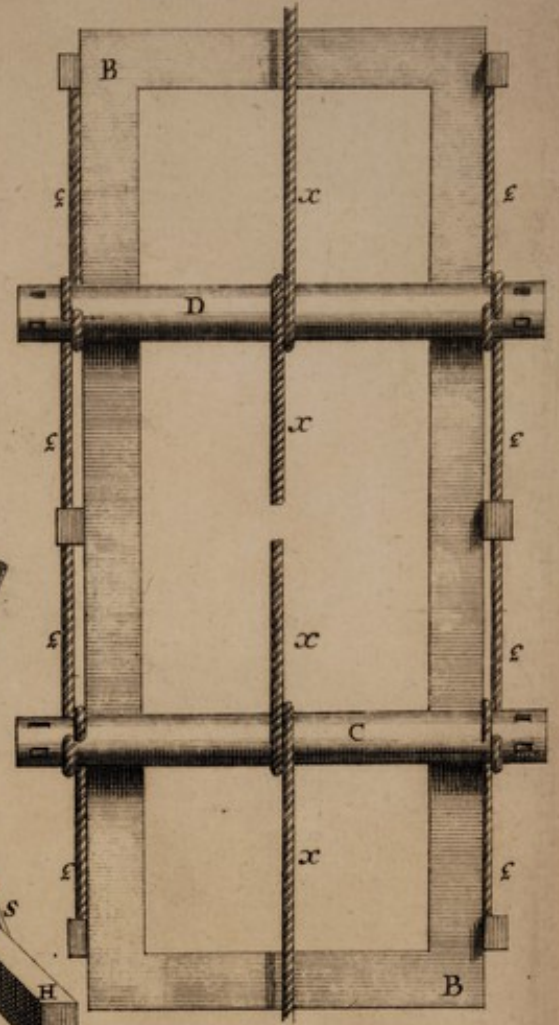
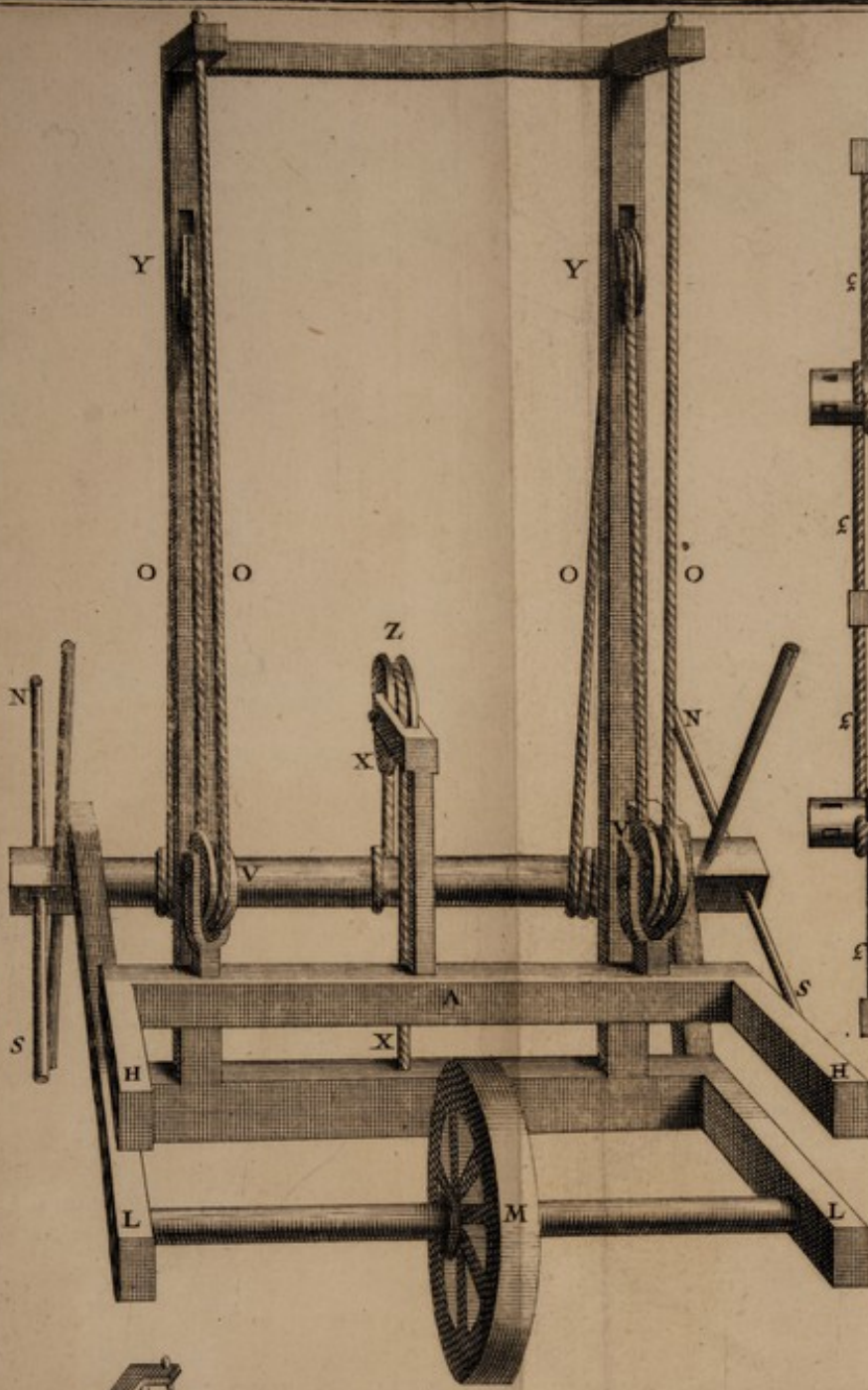
Figure VII.



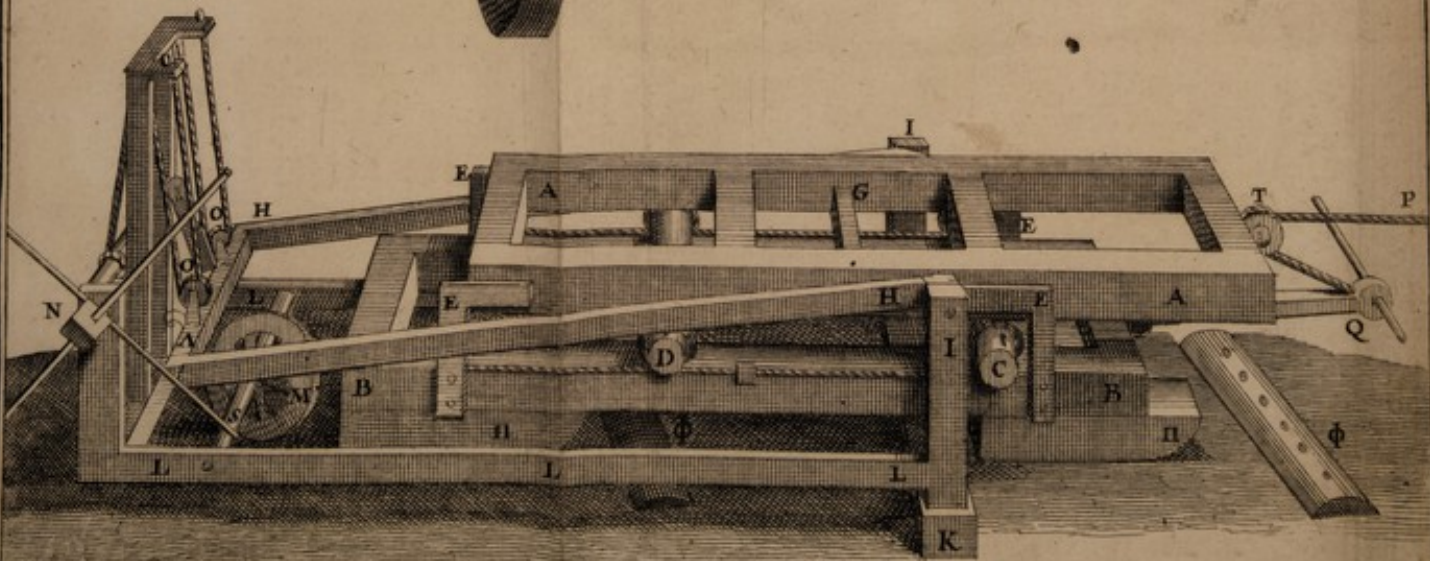








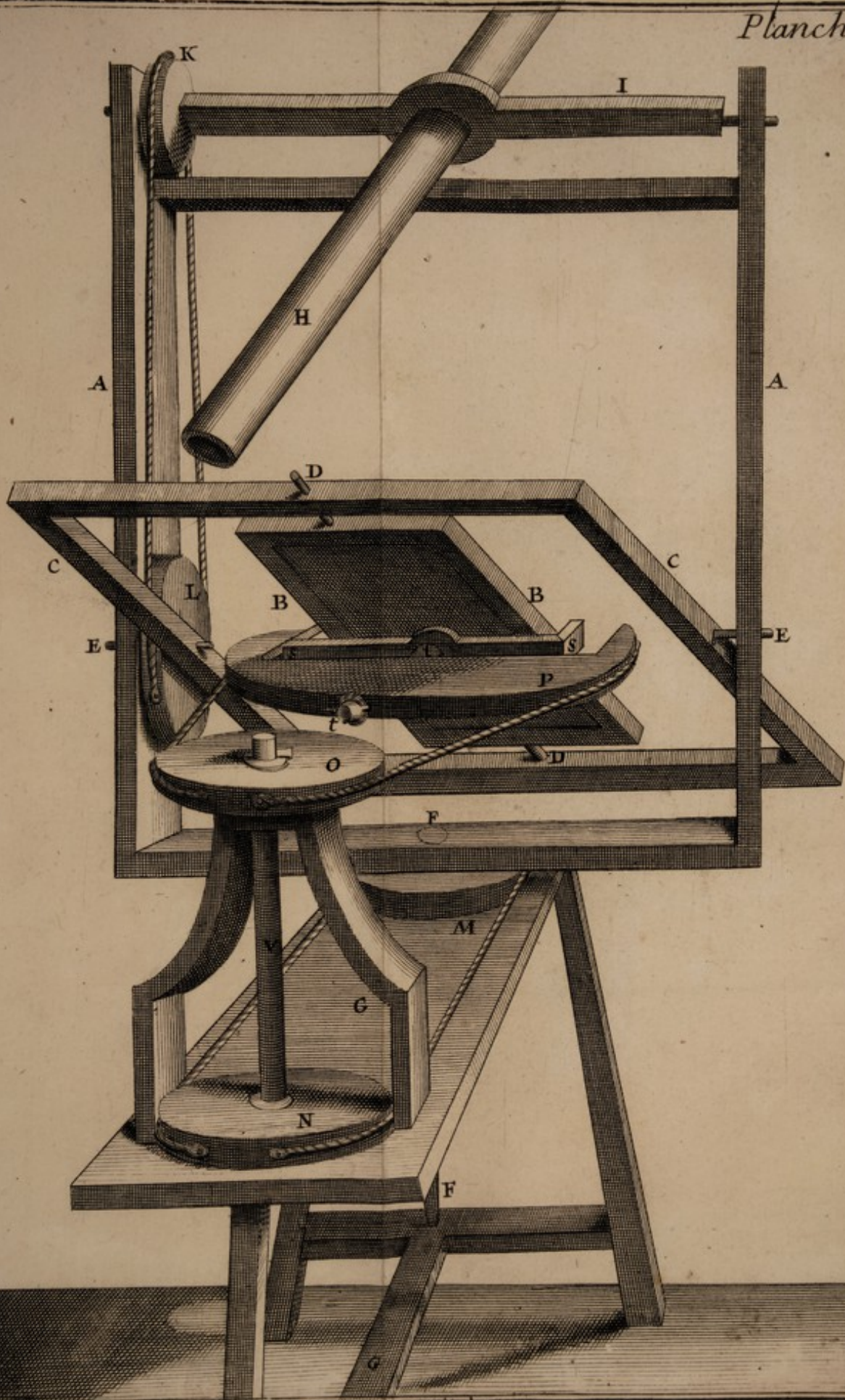
Machines pour  
 traîner les Fardeaux.



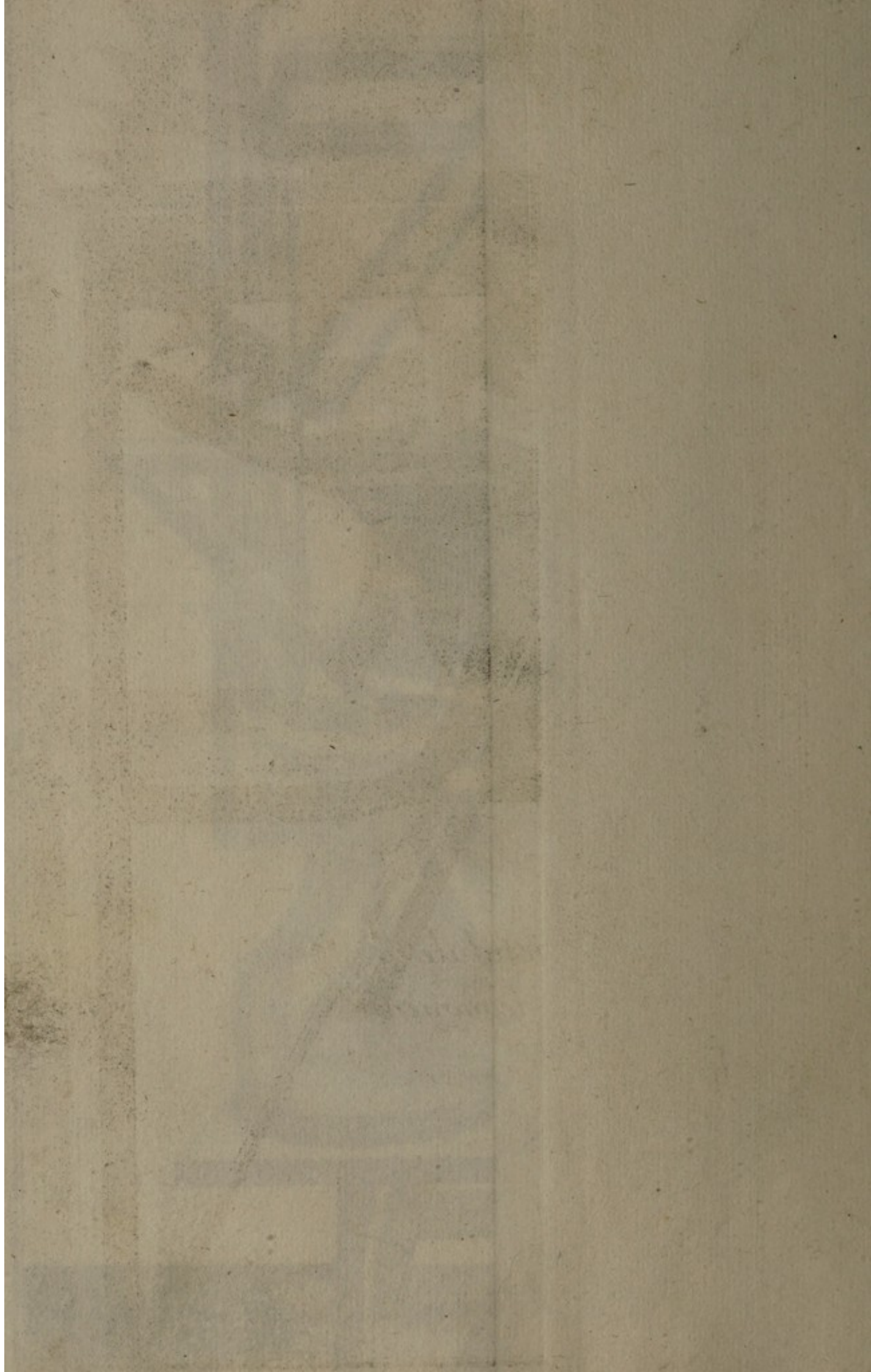




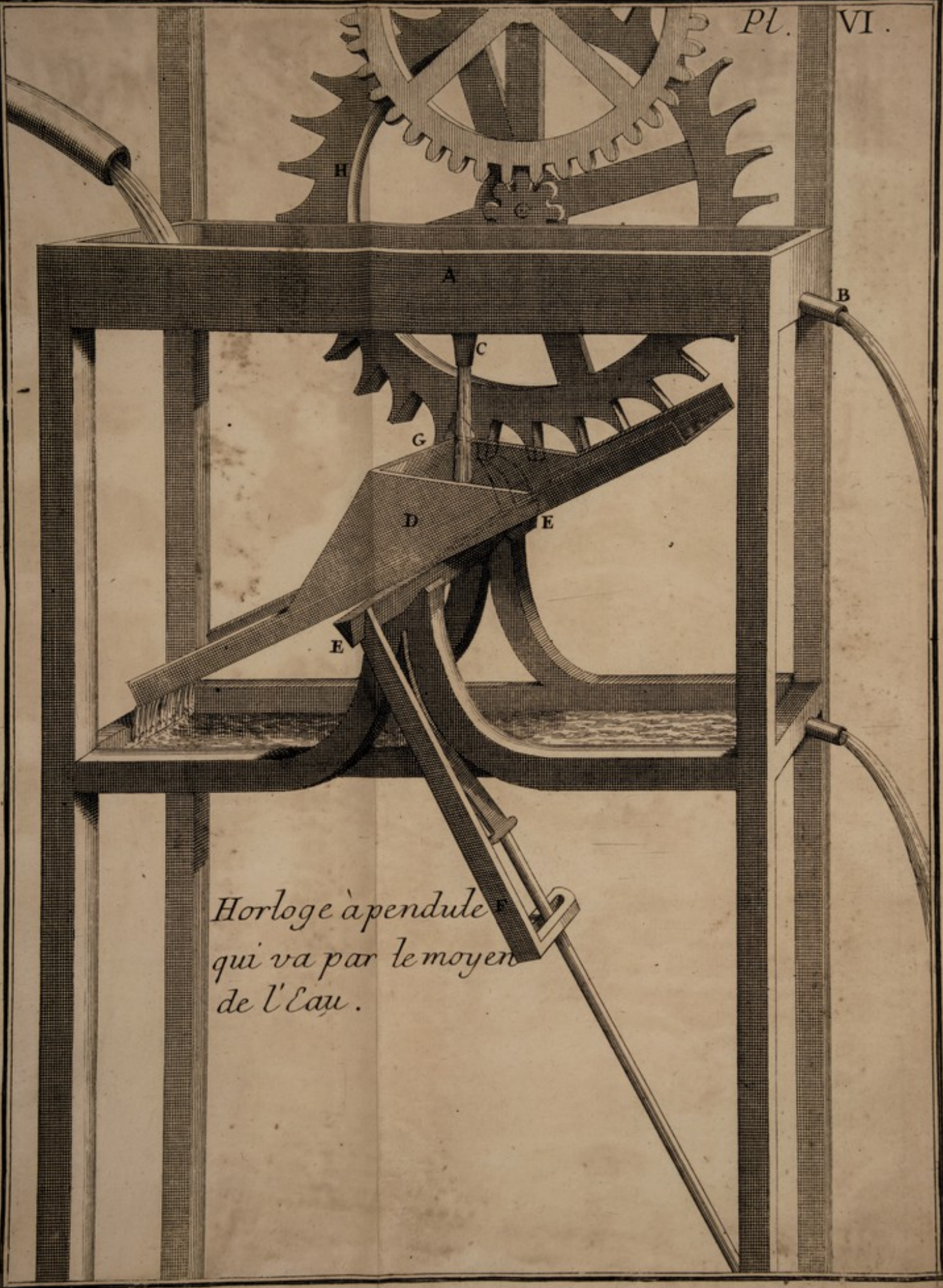






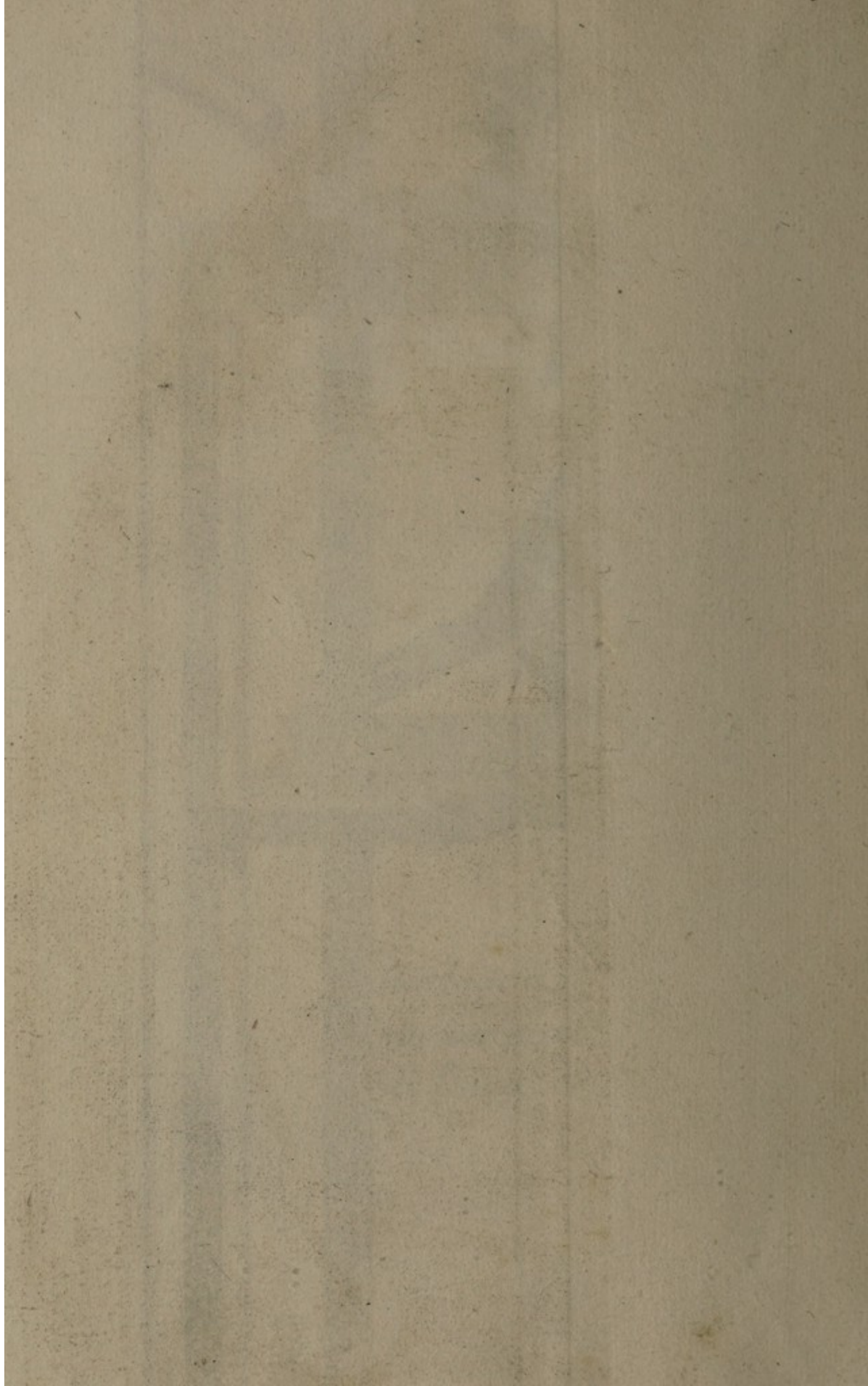






*Horloge à pendule  
qui va par le moyen  
de l'eau.*

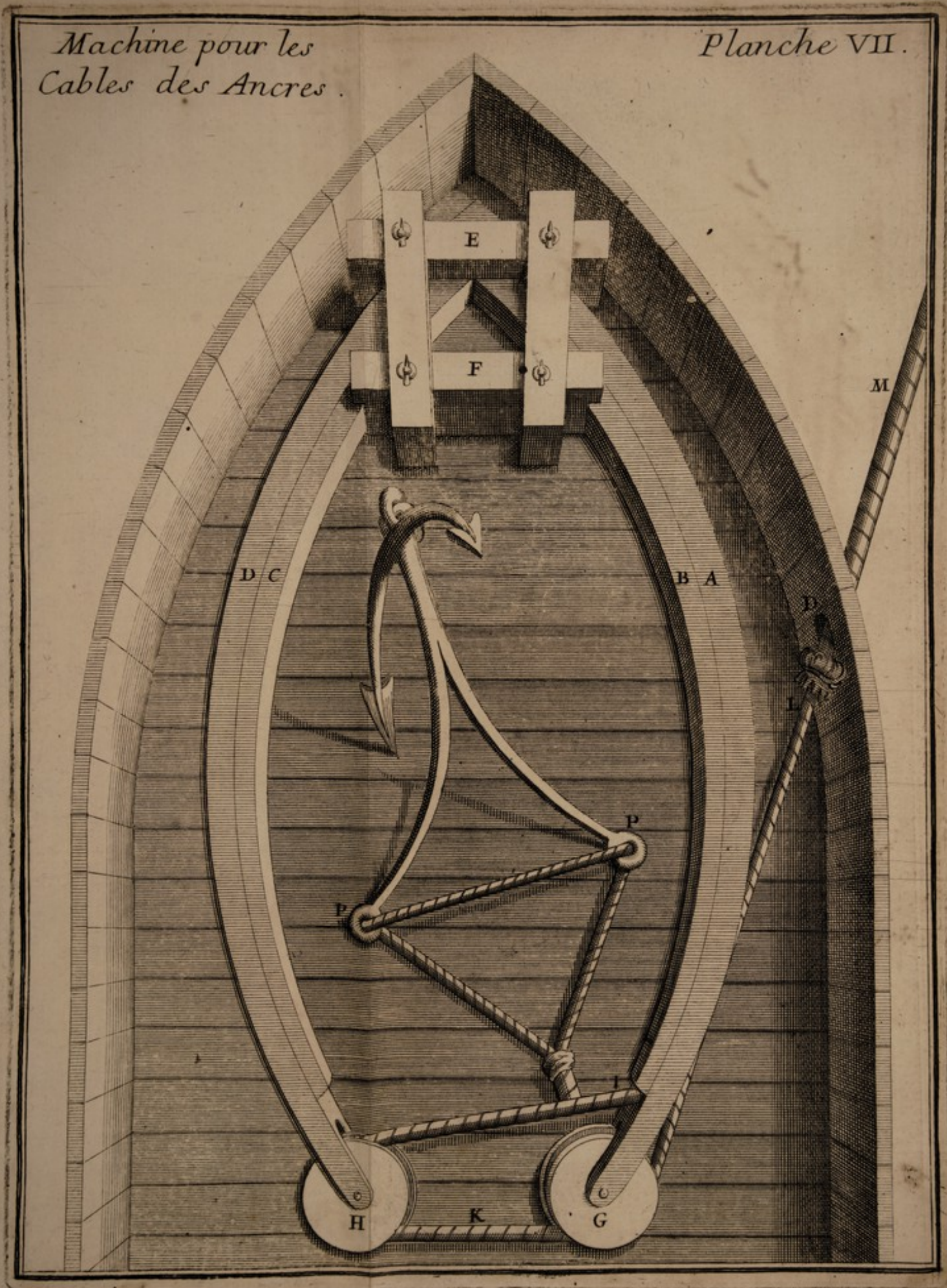




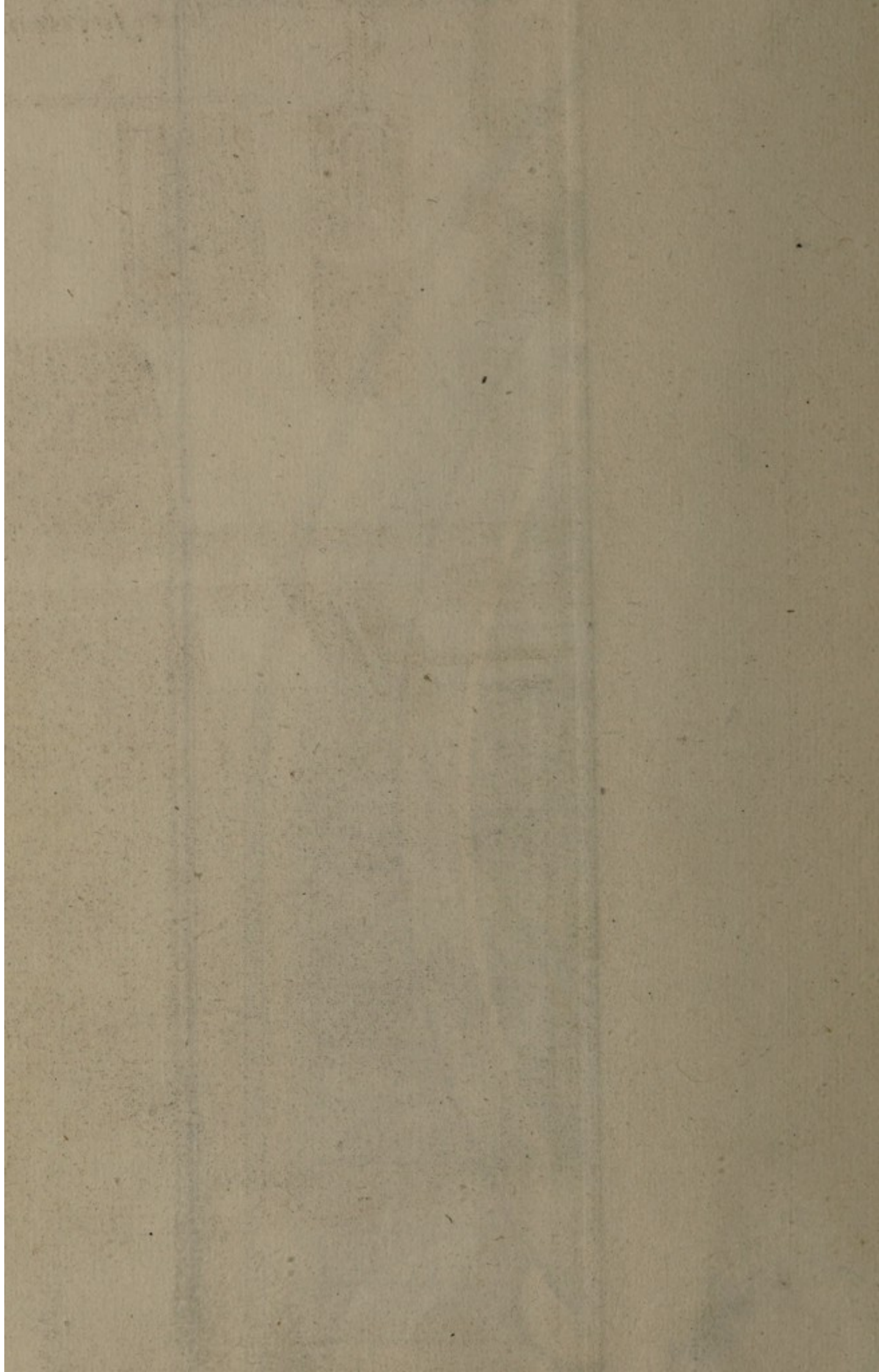


*Machine pour les  
Cables des Ancres.*

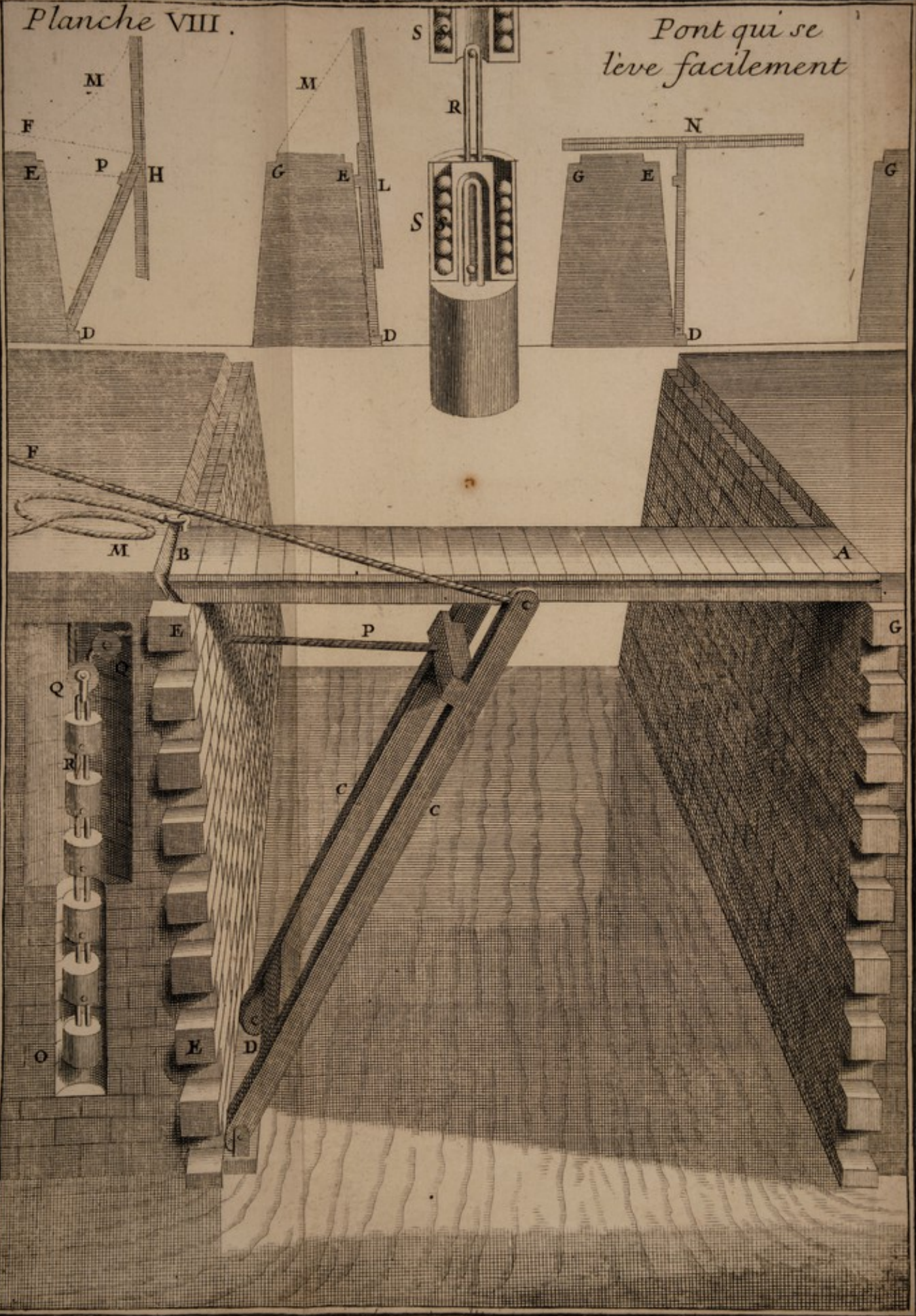
*Planche VII.*



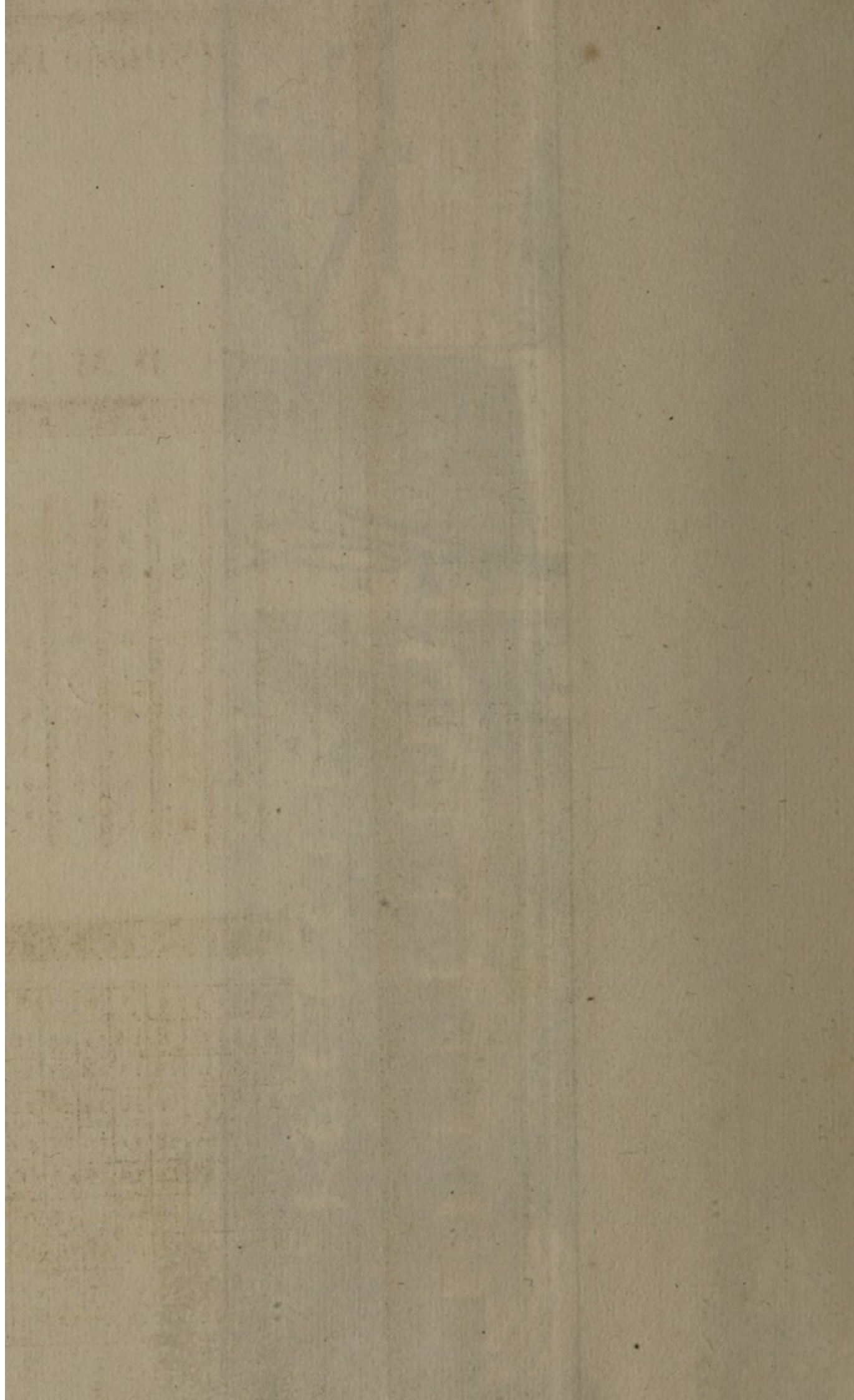


















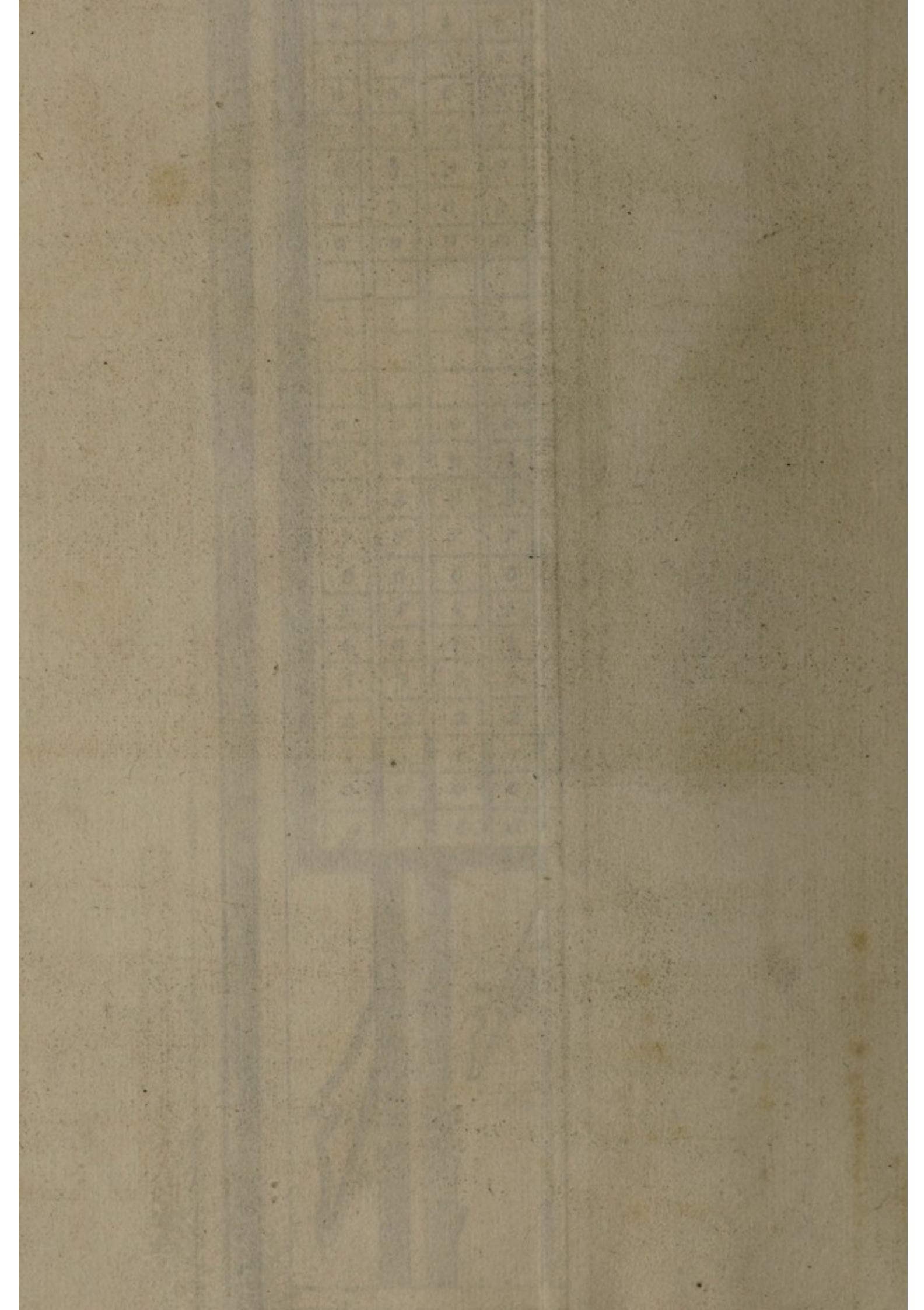
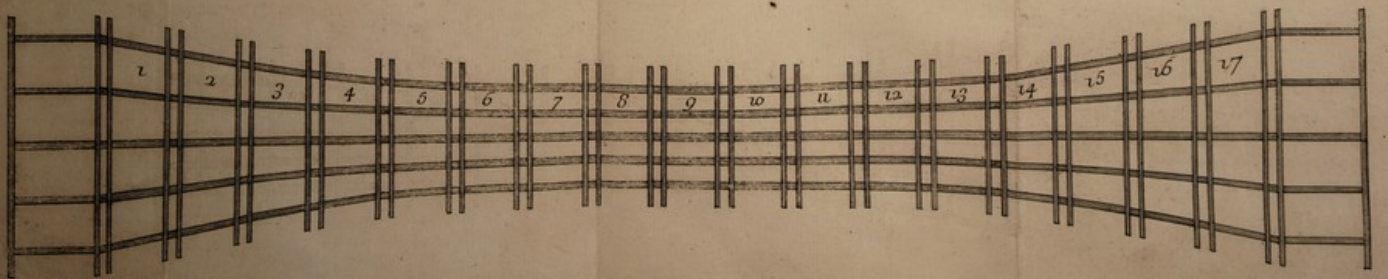




Planche X.





X

