

ANEMOMETRE

Qui marque de lui-même sur le Papier, non-seulement les Vents qu'il a fait pendant les 24 heures, & à quelle heure chacun a commencé & fini, mais aussi leurs différentes vîtesses ou forces relatives.

Par M. D'ONS-EN-BRAY.

LA Navigation & les Moulins à vent nous procurent chaque jour des avantages très-considérables, que nous devons aux moyens qu'on a imaginés de profiter de l'impulsion de l'Air; ou de la force du Vent, qui est un si puissant moteur, & qui ne nous coûte rien à entretenir. Nous tirerions encore de plus grands avantages de cette force, si nous la connoissions mieux; aussi ai-je cru qu'il seroit très-utile de trouver des Machines qui nous missent en état de mesurer mieux la force relative du Vent qu'on ne l'a fait jusqu'ici, & qui pussent même nous conduire à connoître sa force absoluë.

Il n'étoit pas moins essentiel de connoître toutes les variétés des Vents dans différents pays; aussi plusieurs Auteurs ont-ils écrit de leur origine & des causes de leurs variétés.

Le Chancelier Bacon, dans son Histoire des Vents, après avoir parlé de l'origine, des causes & des variétés des Vents, fait connoître la nécessité d'avoir des observations dans différents pays: mais il ne dit rien sur les moyens dont on pourra se servir pour faire ces observations.

Le Capitaine Guillaume Dampier, Anglois, à la fin de son second tome du Voyage autour du Monde, a donné un Traité des Vents qui regnent dans toute la Zone torride; il est très-utile pour les grandes Navigations.

Tout ce qu'on trouve, soit dans Rohault, soit dans M. Mariotte, ne sont que des explications générales sur la

Q ij

Bibliothek
des
Deutschen Wetterdienstes
Osternbach/M



1734

24

124 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
nature & les causes physiques de l'origine & des variétés
des Vents.

En dernier lieu nous avons eu une Dissertation sur les causes & les variations des Vents par le P. Sarrabat, Jesuite, qui a remporté le Prix à l'Académie de Bordeaux en 1730; mais comme toutes ces réflexions ou dissertations ont eu pour objet principal la Théorie plutôt que la Pratique, qui n'en peut tirer qu'un léger avantage, j'ai cru n'en pouvoir mieux prouver la certitude, qu'en construisant cinq Machines différentes, dont chacune a des avantages particuliers dans l'usage, pour servir de preuve à ce que nous proposons.

La première, que nous nommons *Anémometre à levier*, fera connoître la force relative du Vent. Nous parlerons dans la description d'un Anémometre décrit par M. Wolf, & de celui que propose Georges Leutman.

La seconde, que nous appellons *Anémometre à fusée*, fera connoître la force absoluë du Vent.

Par la troisième Machine, qui est une espece de Romaine, on pourra peser, pour ainsi dire, la force absoluë du Vent, ou la force de son impulsion sur la surface d'un pied carré.

La quatrième est faite pour l'usage de la Navigation, afin de connoître sur un Vaisseau la vitesse ou la force du Vent sur les Voiles.

Nous réservons pour nos Assemblées particulières la description & l'usage de ces quatre Machines, que le temps ne nous permet pas de donner, & qui nous ont procuré différents moyens pour nous confirmer & nous assurer de la précision de la cinquième Machine qui fait l'objet de ce Mémoire.

Cet Anémometre, que nous nommons *Anémometre à Pendule*, est composé de deux parties qui sont menées par la rouë des heures de la Pendule *A* placée entre les deux, & qui va 30 heures. Ce qu'il y a de plus singulier à cet Anémometre, c'est qu'on n'a pas besoin de se tenir auprès pour observer, & qu'on trouve marqué sur le papier tous les changements qui sont arrivés, soit de direction, soit de vitesse

du Vent, l'heure de ces changements, & la durée de chaque Vent. On verra, par exemple, à quelle heure un Vent a commencé à souffler, son nom ou sa direction, sa vitesse relative, combien il aura continué, & combien il se fera passé de temps sans qu'il y ait eu de Vent. Enfin nous avons tâché de rendre cet Anémomètre plus parfait & plus utile que tous ceux qu'on a proposés jusqu'ici, & tel, qu'il nous instruisît de tout ce que nous pouvons avoir besoin & envie de sçavoir par rapport aux Vents. Il se placera dans une chambre ou un cabinet, où il fera ornement, sans qu'on soit obligé de le tenir à l'air.

DESCRIPTION.

L'Anémomètre fait son effet par trois moteurs différents. Le premier est une Pendule ordinaire à secondes & à poids, placée au milieu, dont la rouë des heures engraine dans les deux rouës (1) & (2), dont l'une est à droite, & l'autre à gauche, par le moyen desquelles les deux cylindres ou bobines (3) & (24) à qui elles correspondent, font également deux tours par heure.

Le second moteur, qui est placé à droite, est une longue tige (4) qui perce le long du mur jusqu'au dessus du toit, portant une girouette (5), dont la grandeur doit être telle, qu'une petite force de Vent puisse faire tourner la tige, & il est important de choisir des endroits où la direction du Vent sur la girouette ne sera pas interrompue par des hauteurs plus grandes que celle de la girouette.

Cette tige entre par son bout d'en bas dans un cylindre marqué (6), dont les bases ont un pouce & demi de diamètre, & la hauteur ou longueur est de 5 à 6 pouces. Ce cylindre porte de haut en bas 32 chevilles pour servir à marquer les 32 airs ou rums de Vent. Comme cette pièce est importante, voici le détail de sa construction.

Nous avons divisé les circonférences des bases du cylindre (6) en 32 parties égales, de façon que les divisions de chaque base se répondent directement, & nous avons tiré

d'un point à l'autre des lignes droites sur la surface du cylindre; cela fait, nous avons divisé toutes ces lignes ou la longueur du cylindre en 32 parties égales par des cercles parallèles aux bases du cylindre.

Ayant choisi une de ces lignes droites pour 1^{re}, on a marqué un point à son extrémité; l'intersection de la 2^{de} ligne & du 1^{er} cercle en descendant désigne le 2^d point, celui de la 3^{me} ligne & du 2^d cercle dénote le 3^{me} point, & ainsi des autres jusqu'au 32^{me} point pour les 32 airs de Vent.

La suite de tous ces points forme sur la surface du cylindre une spirale ou helice (7) semblable à un pas de vis, ils sont percés d'un trou pour y loger un des bouts des chevilles, & pour en empêcher le dérangement.

Chaque cheville est fixée par le milieu au bout d'un petit ressort de 9 à 10 lignes de long, & ces ressorts sont arrêtés par deux vis sur la surface du cylindre. L'une de ces vis tient le bout du ressort fixe, & l'autre, en la vissant plus ou moins dans le cylindre, sert à régler la distance convenable dont l'autre bout de chaque cheville, destiné à servir de crayon, doit être écarté du cylindre pour pouvoir glisser & marquer sur le papier sans le déchirer.

Il y a derrière le cylindre (6) trois autres cylindres marqués (3) (8) & (9) ou bobines placées en forme de triangle entre les deux platines de la Machine C.

Une longue bande de papier, large de 5 à 6 pouces, & longue de 18 à 20 pieds, est d'abord enveloppée autour de la bobine verticale marquée (3), cette bande passe sur le cylindre (8) pour être crayonnée par les pointes du cylindre (6) qui se présentent, & va ensuite se rouler autour de la bobine (9).

Le temps qu'il faut pour que toute la bande de papier se déroule d'une bobine sur l'autre est de 30 heures.

C'est le mouvement de la bobine (3) qui occasionne le développement du papier pour aller se rouler sur la bobine (9). Ce mouvement est réglé par le renvoi d'un axe qui a une rouë fixe à chaque bout, dont l'une marquée (1) qui

216 dents, engraine à la rouë des heures de la Pendule *A*, & l'autre marquée (10) qui a 32 dents, engraine à une rouë (11) de 16 dents, qui est fixe à la bobine (3); par ce moyen cette bobine (3) fait deux tours par heure aussi bien que la bobine (9), au haut de laquelle est une autre rouë (12) qui engraine dans une rouë de champ (13) avec une corde & un poids, pour tenir toujours le papier tendu.

Quoique les tours de la bobine (3) se fassent en temps égaux, puisqu'elle est menée par la rouë des heures de la Pendule, chaque tour fournit cependant une longueur inégale de papier, suivant qu'il y en a plus ou moins autour de cette bobine.

Pour remédier à cet inconvénient qui nous ôteroit la connoissance de l'heure qu'a commencé un tel Vent, de sa durée & de sa fin, nous avons placé sur la platine d'en haut marquée *E*, un marteau qui est levé par un double limaçon attaché au bout de la bobine (3), & qui frappe un coup tous les quarts d'heure contre une pointe qui fait un trou au haut du papier; ainsi on aura les longueurs parcouruës par le papier en temps égaux, ou à chaque quart d'heure, qu'on pourra diviser en demi-quart, & même en minutes, sans erreur sensible.

Usage de la Machine C.

Il faut en premier lieu orienter l'Anémometre, ou connoître le rumb de Vent, vis-à-vis duquel il sera tourné. Supposons ici qu'il sera placé vis-à-vis de l'Ouest, alors la girouette regardant du côté de l'Est, comme si elle étoit poussée par un Vent d'Ouest, l'Aiguille du cadran à Vent *B*, marquera l'Ouest, & la première pointe à ressort du cylindre (6) touchera le papier; ainsi cette 1.^{re} pointe dans ce cas sera celle qui marquera toujours l'Ouest sur le papier; & en général la 1.^{re} pointe marquera toujours le rumb de Vent vis-à-vis duquel la Machine sera tournée; si elle étoit tournée au Nord, la 1.^{re} pointe marqueroit le Nord.

La 2.^{de} pointe marquera le rumb suivant, en allant de

l'Ouest au Sud, ainsi de suite les autres pointes marqueront les autres airs de Vent dans le même ordre de haut en bas ou de bas en haut.

Une ou deux pointes frottent toujours contre le papier, ces pointes ne le déchirent pas, étant arrondies & polies par le bout, & n'appuyant contre qu'autant qu'on veut donner de bande aux ressorts sur lesquels elles sont attachées.

A mesure que le papier se devide, la pointe qui le touche marque un trait en ligne droite, & pour que le trait soit bien visible, il faut que le papier ait été frotté avec de la poudre de corne de Cerf calcinée & bien porphirisée; par ce moyen chaque trait sera semblable à un trait de crayon qu'on pourra effacer aisément, pour faire servir le papier plusieurs fois.

Cette façon de préparer le papier est fort avantageuse, nous la tenons de M. Winslow, & l'on peut s'en servir commodément pour des tablettes de poche.

La Machine étant disposée, comme on vient de l'expliquer, & étant mise en expérience, on trouvera, pour ainsi dire, en écrit sur le papier tout ce qui sera arrivé, l'heure & la durée de chaque Vent qui aura regné, & généralement toutes les variétés qui seront arrivées aux Vents pendant 30 heures.

Car 1.° le temps étant marqué sur le papier, comme nous avons dit, de quart d'heure en quart d'heure, on connoîtra le moment qu'une telle pointe a commencé à marquer sur le papier, ou le commencement d'un tel Vent.

2.° La longueur du trait fait par une pointe sur le papier, marquera la durée de ce Vent.

3.° Si deux pointes ont marqué le papier en même temps, c'est signe que le Vent aura été entre ces deux quarts de rumb, en sorte que par-là on aura les demi-quarts de rumb, ou les Vents sur les 64 divisions de l'horison.

4.° Si plusieurs pointes ont marqué, le Vent aura sauté plusieurs rumb.

5.° Si les Vents ont fait, comme l'on dit, le tour du Cadran,

Cadran, toutes les pointes auront marqué de suite, & on sçaura l'heure de tous ces changements.

Pour trouver aisément le nom du Vent correspondant à chaque pointe, nous avons fait faire la regle (14), laquelle présente 32 dents à même distance l'une de l'autre que celles qui forment les traits des 32 pointes; les noms des Vents sont écrits vis-à-vis de chaque dent, en sorte qu'il n'y a qu'à présenter cette regle sur le papier de haut en bas, pour sçavoir tout d'un coup le nom du Vent marqué sur le papier: cette regle ressemble assés à un peigne.

Pour trouver aussi avec facilité la valeur des traits, & comme chaque trait qui marque la durée du Vent, commence & finit rarement aux points qui distinguent les quarts d'heure, & que les intervalles en sont inégaux, nous avons fait faire une regle proportionnelle, pour pouvoir diviser tout d'un coup en 15 minutes, les distances inégales des quarts d'heure: cette regle marquée (47) est faite en triangle isoscele, tronqué par une regle divisée en 15 minutes, de même que la regle qui forme sa base. Ces deux regles sont paralleles, elles ont pour longueur les plus grandes & les plus petites distances que forment sur le papier les points qui marquent les quarts d'heure, & nous avons tendu des soyes d'une division à l'autre. Il est évident que ces soyes diviseront tous les intervalles moyens entre le plus grand & le plus petit; ainsi avec cette regle, on connoitra à la minute près, le moment qu'un Vent quelconque a commencé & fini.

Il nous reste présentement à donner la description du troisieme moteur & de ses effets sur la Machine *D*, pour connoître la force & la vîtesse relative du Vent.

Ce moteur *F* qui tourne toujours du même sens, à tel Vent que ce soit, est un Moulin horisontal, appelé communément *Moulin à la Polonoise*, & qu'on place sur le toit.

L'axe de ce Moulin est assés long pour entrer dans le grenier, afin de tenir hors de pluye & de neige, un pignon qui est au bout de cet axe.

Ce pignon marqué (15) qui a 21 aïles, engraine dans

la rouë (16) de 84 dents, dont l'arbre porte une vis sans fin (17) qui mene la rouë (18) de 100 dents, ainsi le pignon porté par l'axe du Moulin fait 400 tours pour faire faire un tour à la rouë de 100; l'axe de cette même rouë de 100 porte une Aiguille qui marque le nombre des tours du Moulin depuis 1 jusqu'à 400, sur un Cadran fixe marqué (19). Nous avons aussi appliqué un limaçon (20) contre la rouë (18) pour soulever le levier (21) qui retombe à chaque 400 tours du Moulin, dont nous verrons l'usage ci-après sur la Machine *D* que nous allons décrire.

Cette Machine est placée à gauche de la Pendule, elle est en partie semblable à la Machine *C*, dont nous venons de donner la description, elle porte pareillement trois cylindres ou bobines.

Sur la première bobine à gauche, marquée (22) est roulée une bande de papier de 18 à 20 pieds de long, & large d'un pouce & demi, cette bande passe sur la bobine (23) & vient se rouler sur la bobine (24), allant comme celle de la Machine *C*, de gauche à droite. Le temps que toute cette bande employe pour passer d'une bobine sur l'autre, est de 30 heures; ce mouvement est réglé comme celui de la Machine *C*, par un renvoi d'un axe portant une rouë à chaque bout, dont l'une qui a 16 dents, & marquée (2) engraine à la rouë des heures de la Pendule, & l'autre (25) qui a 32 dents, mene la rouë (26) de 16, & qui est fixe à la bobine 24, pour lui faire faire un tour par demi-heure.

L'axe de cette bobine est traversé en bas par une longue goupille marquée (27), laquelle en tournant leve à chaque demi-tour, ou à tous les quarts de tours, un pointeau (28) par la queuë qui est en plan incliné, lequel venant à tomber dès que la goupille quitte la queuë du pointeau, marque un point au bas de la bande de papier tous les quarts d'heure; par ce moyen, le papier se trouve divisé en temps égaux, par des points de quart d'heure en quart d'heure, & à distance pareille que sur le papier de la Machine *C*.

Le levier (21) qui est placé vers le Moulin, & dont

nous venons de parler, souleve par un cordon ou un fil de leton, un petit marteau (29), & comme ce levier retombe lorsque le limaçon (20) qui le souleve a fait son tour, ce qui arrive, comme nous avons dit, à chaque 400 tours du Moulin, ce marteau en tombant, frappe sur un pointeau (30) qui marque un point au haut de la bande de papier; ainsi le nombre des tours du Moulin est marqué au haut du papier par des points de 400 en 400 tours, & au-dessous chaque quart d'heure étant aussi marqué par un point, il sera aisé de connoître par le plus ou le moins de points qu'il y aura au haut de la bande de papier, d'un quart d'heure à l'autre, combien de fois le Moulin aura fait 400 tours, & par la distance d'un point à l'autre, on sçaura,

1.° Si la force ou vitesse relative du Vent a été égale.

2.° Un plus grand nombre de points dans l'espace qui marque un quart d'heure, dénote que plus il y en aura, plus le Vent a eu de force.

3.° Comme il y a toujours une des pointes du cylindre (6) qui crayonne le papier de la Machine C, soit qu'il fasse Vent, ou qu'il n'en fasse point du tout, on regardera le trait comme nul pendant tous les quarts d'heure, ou pendant le temps qu'il n'y aura pas de points marqués au haut de la petite bande de papier de la Machine D.

Une force ou vitesse de Vent quelconque ne pouvant se déterminer que par un nombre d'expériences suivies & répétées, quoique nous en ayons déjà fait une quantité, nous nous proposons de les continuer pour nous en assurer davantage, & nous les donnerons avec la description des autres Anémometres dont nous avons fait mention au commencement de ce Mémoire.

Avant que de finir, je dois observer qu'il est à propos d'avoir deux Machines pareilles à celles marquées C & D, afin d'en avoir toujours deux prêtes & garnies de leurs papiers, pour les substituer aux deux autres que l'on ôtera au bout de 24 heures, quand on remontera la Pendule. Il faudra aussi avoir soin de marquer au commencement de chaque

papier, l'heure qu'il est à la Pendule, pour trouver, en comparant les deux papiers, toutes les variétés ou tous les changements de direction, de durée & de vitesse relative des Vents, dont on fera un état ou un journal, comme les papiers journaux des Pilotes.

On marquera, par exemple, sur une 1.^{re} colonne les heures du jour, dans la 2.^{de} colonne les noms des Vents qui auront regné, dans la 3.^{me} leur durée, dans la 4.^{me} le nombre des tours du Moulin, pour avoir les vitesses relatives, &c.

On pourra joindre à ces observations, celles du Barometre sur la pesanteur de l'air, & même celles sur la température de l'air, en chaud & en froid, en sec & en humide, par le Thermometre & l'Hygrometre.

Les Physiciens sçavent les relations que toutes ces choses ont entre elles, & combien, pour ainsi dire, elles sont dépendantes les unes des autres.

Des observations faites en différents pays, & sur-tout dans les Ports de Mer seront très-avantageuses : on sera en état de faire l'histoire des Vents, de comparer les Vents de Terre aux Vents de Mer, ce qui pourra influer sur la Navigation, & peut-être pourra-t-il résulter de toutes ces observations, des lumières & des idées plus certaines, pour connoître la cause & l'origine des Vents & des autres Météores.

*N O M S des Pièces qui composent l'Anémometre
à Pendule.*

- A*, PENDULE ordinaire à heure, minute & seconde.
B, CADRAN à Vent.
C, MACHINE à droite de la Pendule, pour connoître la direction & la durée du Vent.
D, MACHINE à gauche de la Pendule, pour connoître la force relative du Vent.
E, PLATINE supérieure de la Machine *C*.
F, MOULIN à Vent horizontal.

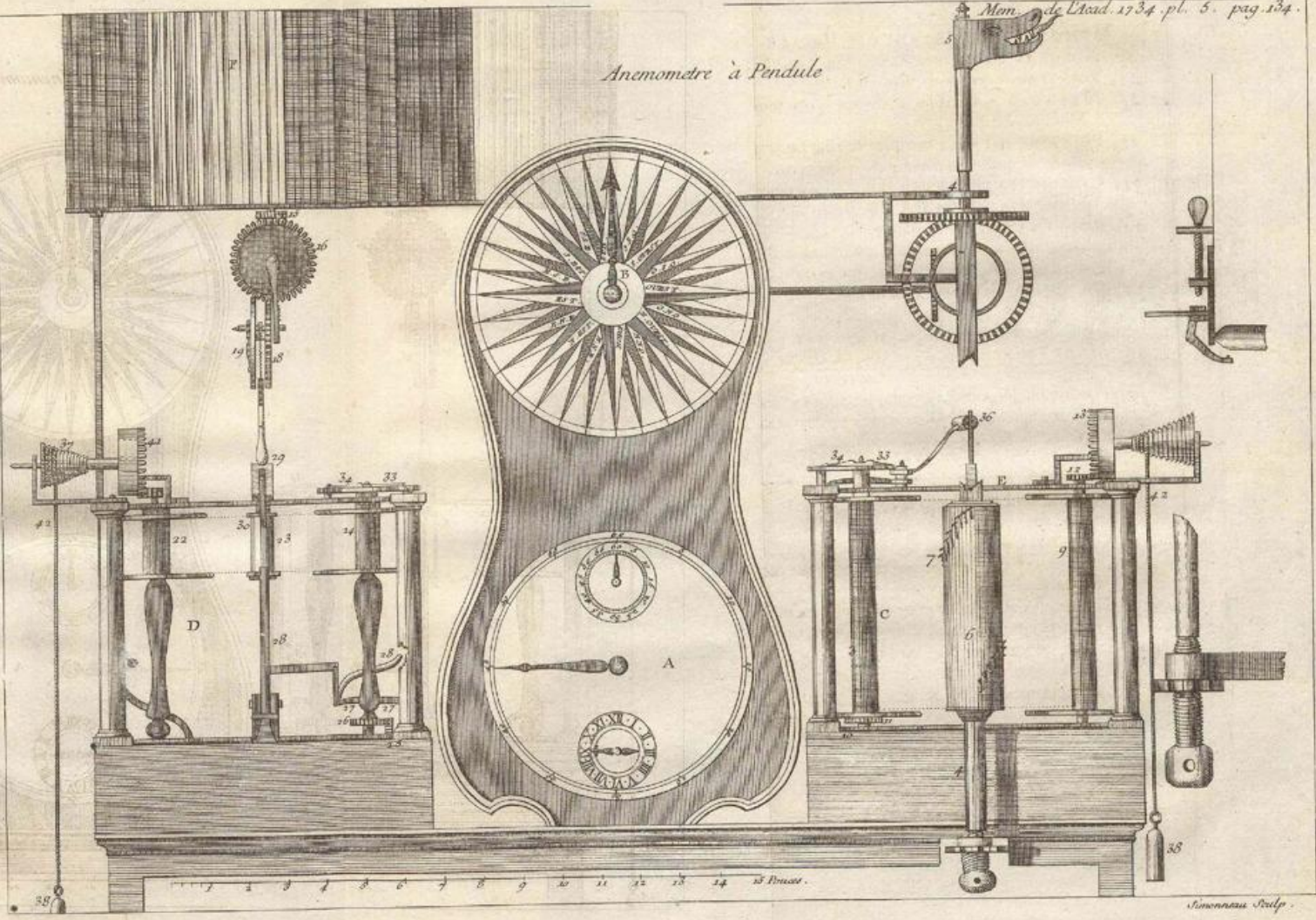
- 1 & 2, ROUES de 16 dents chacune, menées à droite & à gauche par la rouë des heures.
- 3, CYLINDRE ou Bobine menée par la rouë 1.
- 4, LONGUE TIGE qui va le long du mur gagner le toit, & qui porte par le haut la girouette 5, & par le bas le cylindre 6.
- 5, GIROUETTE.
- 6, CYLINDRE qui porte les 32 chevilles, pour marquer sur le papier les 32 airs de Vent.
- 7, HELICE ou Spirale formée par les 32 chevilles sur le cylindre 6.
- 8 & 9, CYLINDRES ou Bobines sur lesquelles passe & roule le papier de la Machine C.
- 10, ROUE de 32 dents sur le même axe que la rouë 1, qui engraine à la rouë 11 de 16 dents.
- 11, ROUE de 16 dents fixe à la bobine 3.
- 12, ROUE FIXE au haut de la bobine 9.
- 13, ROUE DE CHAMP menée par la rouë 12.
- 14, REGLE ou Peigne, pour connoître tout d'un coup le nom du Vent.
- 15, PIGNON de 21 aîles fixe à l'axe du Moulin.
- 16, ROUE de 84 dents menée par le pignon 15.
- 17, VIS SANS FIN sur l'axe de la rouë 16.
- 18, ROUE de 100 dents menée par la vis sans fin.
- 19, CADRAN fixe divisé en 400.
- 20, LIMAÇON sur la rouë 18.
- 21, LEVIER soulevé par le limaçon 20.
- 22, PREMIÈRE BOBINE à gauche de la Machine D, sur laquelle est d'abord roulée la petite bande de papier.
- 23, BOBINE du milieu sur laquelle passe le papier.
- 24, BOBINE sur laquelle la petite bande de papier s'enveloppe.
- 25, ROUE de 32 dents, fixe sur le même axe de la rouë 2, qui est menée par la rouë des heures.
- 26, ROUE de 16 dents, fixe sur la bobine 24.

34 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

- 27, GOUPILLE qui fait lever le pointeau à queuë 28.
- 28, POINTEAU à queuë en plan incliné.
- 29, MARTEAU qui frappe à chaque 400 tours du Moulin.
- 30, POINTEAU qui sert à marquer au haut de la petite bande de papier, un point à chaque 400.
- 31, COULISSES avec des vis, pour faire avancer ou reculer les cylindres 8 & 24.
- 32, POINTEAU de la Machine C.
- 33, AIGUILLES portées par les cylindres 3 & 24, lesquelles marquent les minutes sur les cadrans 34.
- 34, CADRANS divisés en minutes.
- 35, DOUBLE LIMAÇON porté par le cylindre 3, pour faire battre le marteau 36 à chaque quart d'heure.
- 36, MARTEAU qui frappe son coup à chaque quart d'heure.
- 37, FUSÉES sur lesquelles s'enveloppent les cordes qui soustiennent les poids pour tenir les papiers tendus.
- 38, POIDS.
- 39, PLATINE supérieure de la Machine D.
- 40, PIGNON au haut de la bobine 22, qui engraine dans la rouë de champ 41, fixe sur l'axe de la fusée 37.
- 41, ROUE DE CHAMP.
- 42, CORDES qui tiennent le papier tendu, au moyen des poids.
- 43, REGLE proportionnelle pour connoître les minutes de la durée des Vents.
- 44, ROUES de 30 dents fixes au bas des bobines 3 & 24, pour tenir les papiers en état sur les Machines de rechange, par le moyen d'un verroux.

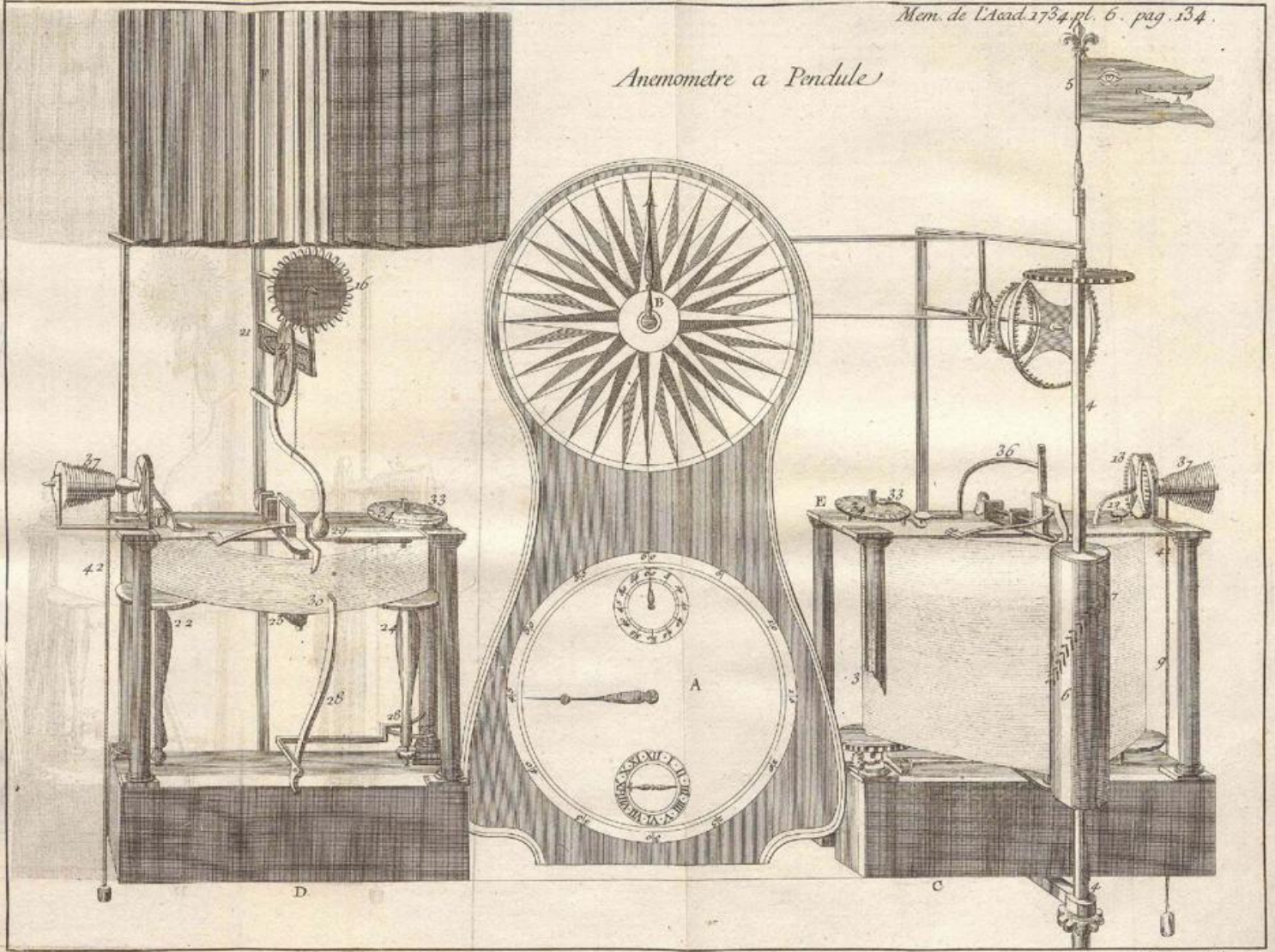


Anemometre à Pendule



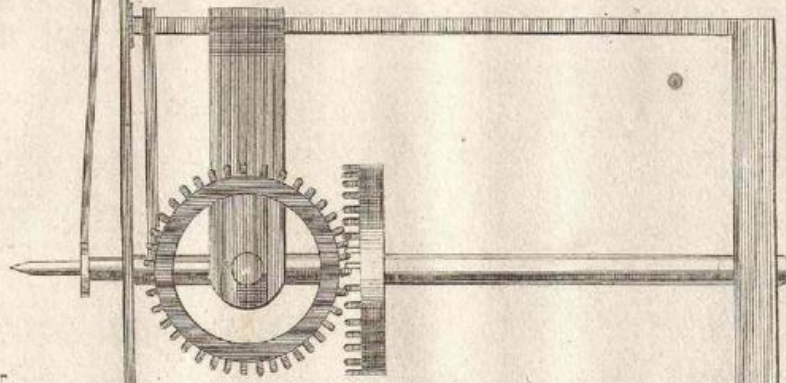
Simonneau Peulp.

Anemometre a Pendule



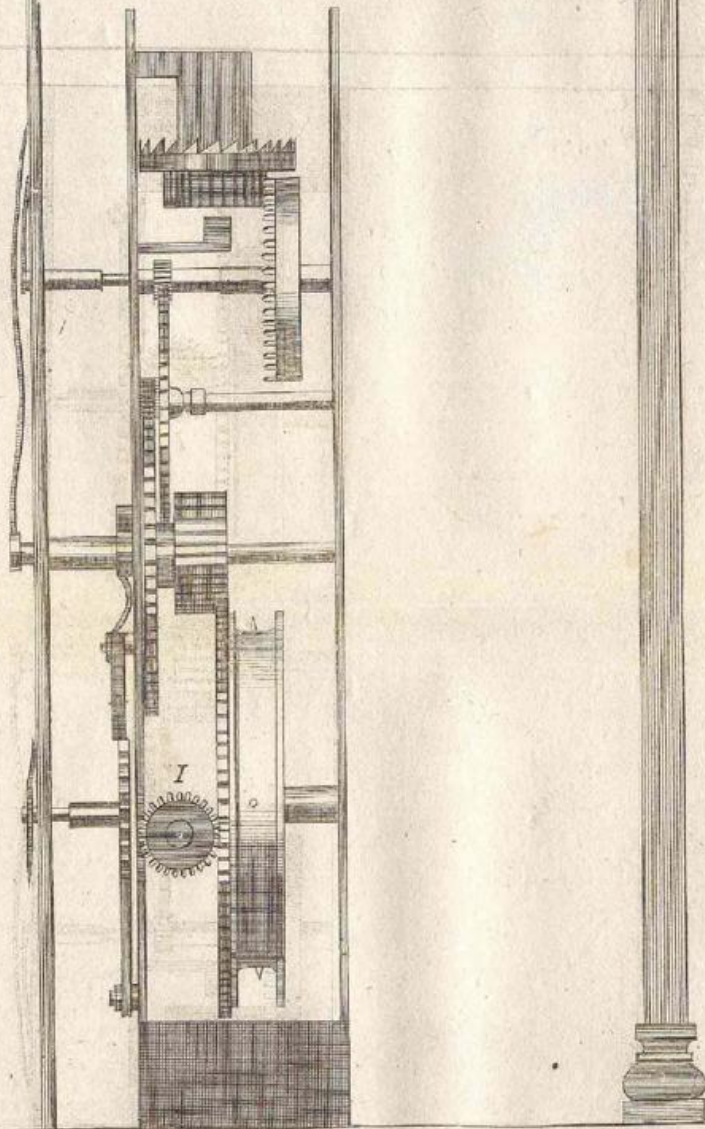
Simonson Sculp.

Profil du Cadran a vent.



Profil de la Pendule

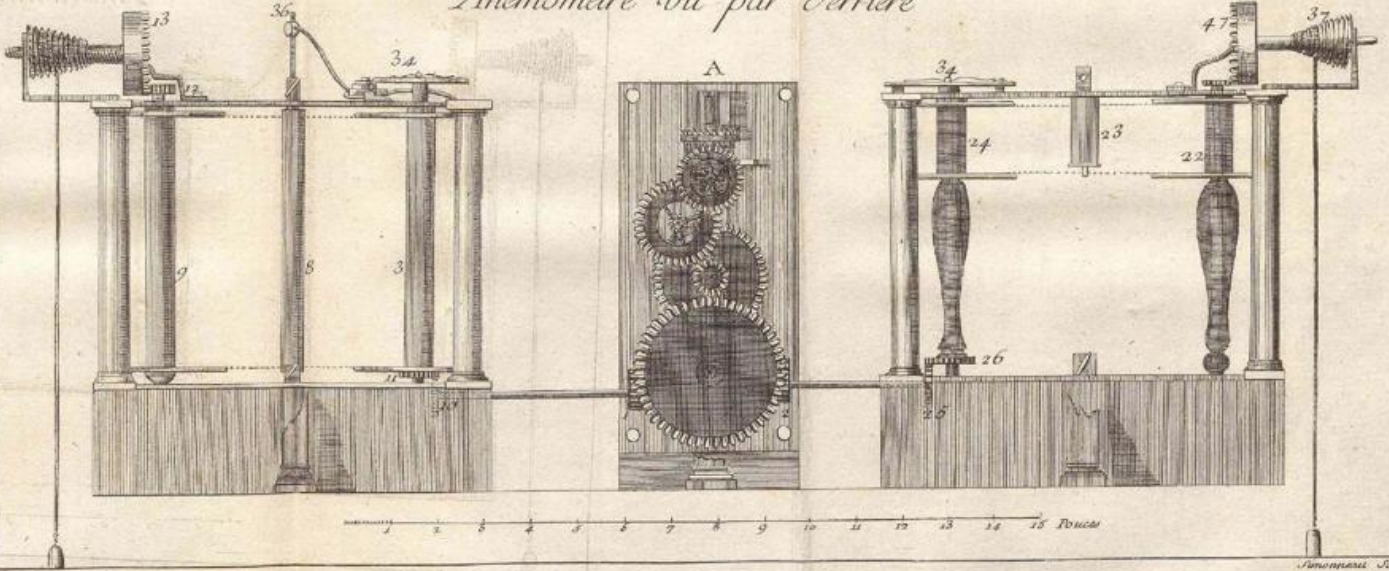
1
2
3
4
5
6
7
8
Pouces.

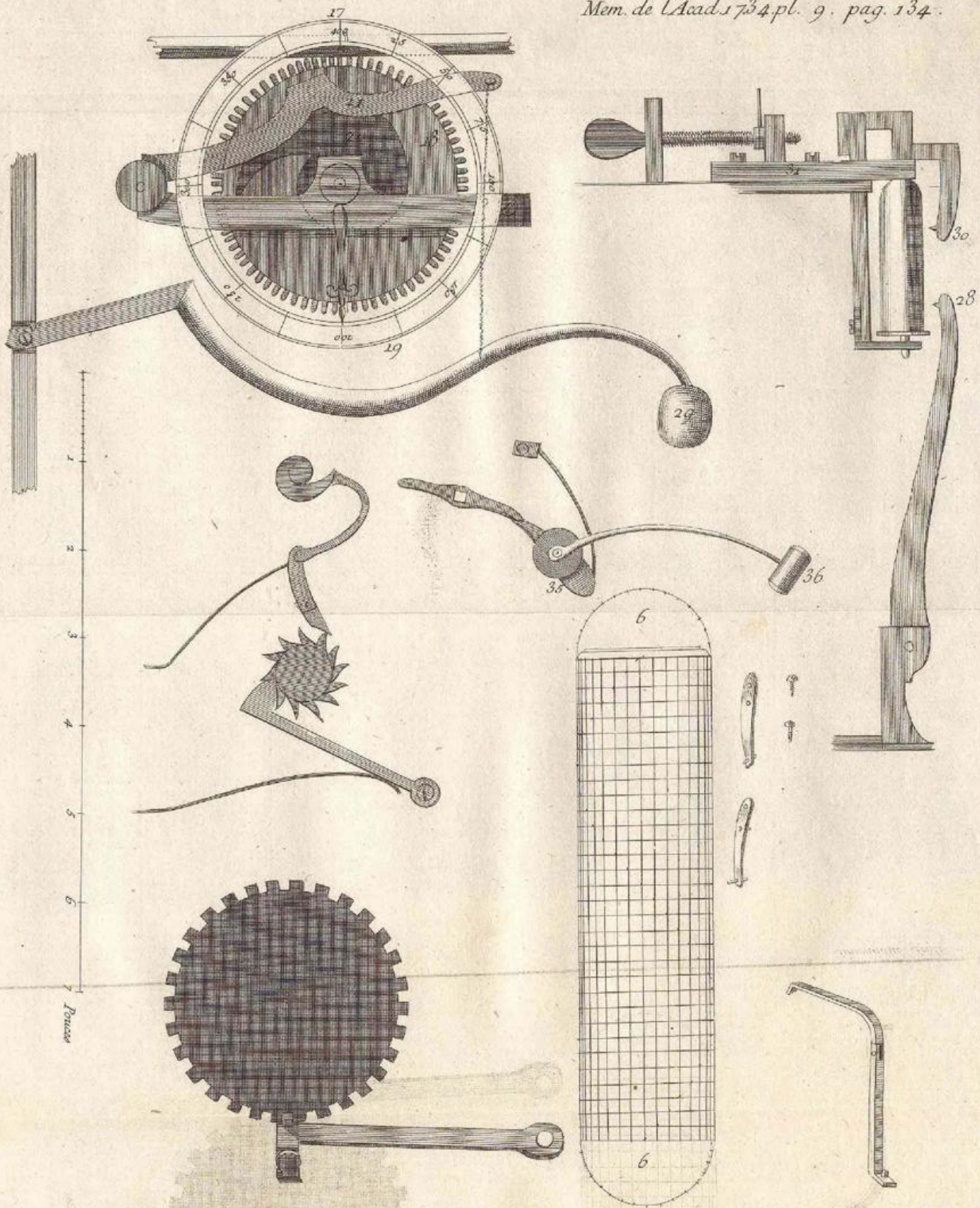


Rouage du cadran
à Vent



Anemometre vû par Derriere





OUET.
O $\frac{1}{4}$ S. O.
O. S. O.
S. O $\frac{1}{4}$ O.
S. O.
S. O. $\frac{1}{4}$ S.
S. S. O.
S. $\frac{1}{4}$ S. O.
SUD.
S. $\frac{1}{4}$ S. E.
S. S. E.
S. E. $\frac{1}{4}$ S.
S. E.
S. E. $\frac{1}{4}$ E.
E. S. E.
E. $\frac{1}{4}$ S. E.
EST.
E. $\frac{1}{4}$ N. E.
E. N. E.
N. E. $\frac{1}{4}$ E.
N. E.
N. E. $\frac{1}{4}$ N.
N. N. E.
N. $\frac{1}{4}$ N. E.
NORD.
N. $\frac{1}{4}$ N. O.
N. N. O.
N. O. $\frac{1}{4}$ N.
N. O.
N. O. $\frac{1}{4}$ O.
O. N. O.
O. $\frac{1}{4}$ N. O.

