

elle a donné un résultat à très-peu près le même que la théorie citée. On l'a faite aussi à Clermont en Auvergne, et malgré la diverse nature de ces lieux, la différence de la théorie à l'expérience est encore insensible. On va encore répéter les mêmes observations à Dunkerque à l'extrémité de l'arc mesuré; mais auparavant, on vient de la répéter à Paris avec les mêmes appareils qui avaient été employés en Espagne. On a trouvé un résultat qui ne diffère de celui de Bordeaux que de  $\frac{1}{100}$  de millimètre. Ce qui confirme à la fois les mesures de Formentera et de Paris.

II. *Essais sur la théorie des nombres; par M. LEGENDRE.*  
*Seconde édition; à Paris, chez Courcier.*

Depuis que la première édition de cet ouvrage a paru (en 1798), la théorie des nombres a fait des progrès importants. M. Gauss a publié en 1801 ses *Disquisitiones arithmeticae*, dans lesquelles on trouve une foule de choses absolument nouvelles, ou présentées d'une manière nouvelle, sur la science des nombres et l'analyse indéterminée. Ce sont principalement ces progrès qui ont donné lieu à M. Legendre de perfectionner son ouvrage; car la première édition présentait, d'une manière qui laissait peu à désirer, l'état de la science à l'époque où elle fut publiée. Il nous serait difficile d'indiquer ici tous les changemens que l'auteur a faits à son ouvrage: ils sont tels, dit l'auteur, qu'une moitié environ du volume est devenue un ouvrage nouveau. L'un de ces changemens est relatif au théorème de Fermat, sur la décomposition de tout nombre en trois triangulaires, théorème que M. Gauss a démontré le premier, en toute rigueur, dans les recherches que nous venons de citer. M. Legendre a aussi ajouté à cette seconde édition, une cinquième partie dans laquelle il expose la belle théorie de M. Gauss, sur la résolution des équations à deux termes, qui se trouve liée d'une manière remarquable aux propriétés les plus abstraites des nombres.

---

## JOURNAL DES MINES.

---

N<sup>o</sup>. 141. SEPTEMBRE 1808.

---

NÉCESSAIRE

DU MÉTALLURGISTE,

*Composé d'instrumens propres à déterminer  
 d'une manière prompte et facile les diverses  
 dispositions des foyers de forges et four-  
 neaux.*

Par M. GALLOIS, Ingénieur des Mines.

J'ai rappelé dans le précédent numéro de ce Journal, les mesures à observer dans les dispositions des foyers d'affinage de la fonte, qui influent plus particulièrement sur le succès de l'opération, et j'ai décrit les instrumens que les forgerons emploient pour déterminer ces mesures.

On ne peut se rendre compte de ces mesures,

Volume 24.

L

données par des instrumens que la routine seule a fait adopter, qu'en les rapportant aux divisions ordinaires du cercle, et on n'y peut parvenir que difficilement et toujours imparfaitement.

Cette difficulté qui se renouvelle à chaque opération, et le peu d'exactitude dans les résultats, m'ont fait sentir la nécessité d'instrumens plus précis et plus comparables. L'avantage que j'ai retiré de ceux que je vais décrire, me détermine à les faire connaître dans la vue de multiplier des observations qui doivent contribuer à l'avancement de l'art.

#### I. Instrument propre à mesurer les inclinaisons.

Au lieu de faire passer le pendule *p* à travers une fente pratiquée dans la règle *rs* (voyez la fig. 1 de la planche VII, n°. 140), je le suspends de manière qu'il se trouve entièrement au-dessus, et je supprime la fente fig. 1, pl. VIII. J'établis la masse *m* à laquelle je donne, comme dans l'instrument des ouvriers, la forme de l'orifice de la tuyère pour la faire entrer dans cet orifice, et pour maintenir par son poids la partie de l'instrument qui reste au dehors. Sur cette règle est fixée une tige *a* et un quart de cercle *bd*, divisé en 90 deg., et qui a pour centre le point de suspension *c* du pendule *cp*. Il résulte de cette construction que quand la règle est horizontale, le pendule passe

par zéro degré (1), l'élévation de l'instrument et les différens détails représentés à côté, suffisent pour en faire concevoir l'ensemble.

Cet instrument est en laiton, et la masse *m* est remplie de plomb. La tige *a* et l'arc *bd*, doivent être très-minces pour charger le moins possible cette partie de la règle.

La division par laquelle passe le fil qui suspend le pendule, exprime en degrés du cercle l'inclinaison du plan sur lequel repose l'instrument, qui pouvant s'appliquer sur les diverses plaques du creuset et sur les buses, tient en même-tems lieu de l'instrument n°. 3, décrit dans le précédent Mémoire (voyez pl. VII, fig. 3), et sert pour les deux usages.

On peut de plus prendre l'inclinaison de la tuyère, dans le cours du travail, en plaçant l'instrument entre les deux buses, et en interceptant par un corps le vent qui est réfléchi en partie par les parois de la tuyère vers les soufflets et qui agiterait le pendule *p*. On a aussi, pour éviter cet effet, donné une certaine masse au pendule.

Il peut de même servir à prendre l'inclinaison des tuyères des hauts fourneaux.

Comme j'aurai occasion de revenir souvent sur les usages de cet instrument par les appli-

---

(1) Les dimensions de tous les instrumens représentés sur la planche sont de grandeur naturelle.

cations que j'en ferai dans des Mémoires subséquens, j'ai pensé convenable de lui donner un nom, et je l'ai appelé *secteur de forge*.

## II. Instrument propre à mesurer les angles.

Il était encore utile de mesurer les angles que forment entre elles les plaques d'un foyer de forge ou les parois d'un fourneau en général, ordinairement déterminés par des tracés peu correctes et compliqués.

L'instrument destiné à cet usage est une *fausse équerre* (fig. 2), composée de deux règles en laiton, larges et ayant au plus 2 millimètres d'épaisseur, terminées par un demi-cercle à une de leurs extrémités. Elles sont fixées l'une sur l'autre par un boulon, qui entre carrément dans la règle supérieure et adjacente à la vis : le boulon est garni de deux rondelles assez larges qui serrent, au moyen de l'écrou, les deux règles pour rendre le mouvement plus doux, à la manière des compas. Ainsi ajustées, elles s'ouvrent et se ferment de même : on en rend le jeu plus ou moins facile au moyen de la clef *f*, représentée de profil en *g*. La circonférence du demi-cercle qui termine la règle inférieure est divisée en 180 degrés, et la règle supérieure est coupée suivant le diamètre *xu*, par une entaille à *biseau vu*, à laquelle on donne la figure *tvu*.

Quand l'instrument est fermé ou que les deux règles sont superposées l'une sur l'autre,

le *biseau vu* correspond à zéro degré, et quand on les ouvre le nombre des degrés correspondant à ce biseau, indique la mesure de l'ouverture de l'angle *acb* ou *mon* qui lui est égal, à cause du parallélisme des côtés des règles (1).

L'angle indiqué par la figure est de 60 degrés.

On peut par ce moyen mesurer très-facilement, soit un angle plan saillant *acb*, en embrassant ces plans avec les deux règles de l'instrument, soit un angle rentrant *mon*, en faisant entrer l'instrument dans l'ouverture des deux plans et en dressant les deux règles contre.

Indépendamment des usages indiqués ci-dessus et auxquels il est principalement destiné, il peut servir à mesurer, 1°. l'angle que forment entre elles les buses des soufflets pour avoir la direction du vent dans l'intérieur d'un feu d'affinerie ou d'un haut fourneau : 2°. l'obliquité de la tuyère par rapport au creuset : 3°. l'obliquité de l'orifice de la tuyère, qui n'est pas, dans certains cas, perpendiculaire à l'axe : 4°. les embrasures dans les diverses constructions en maçonnerie : 5°. la coupe des

---

(1) La graduation et les chiffres ponctués dans la figure doivent être supposés rapportés sur la règle inférieure d'après ce qui vient d'être dit.

pierres et des bois : 6°. les parois de l'ouvrage d'un haut fourneau : 7°. en général les angles des périmètres d'un polygone quelconque : et enfin , 8°. l'angle le plus avantageux à donner aux outils qui servent à tailler les métaux.

J'appellerai par la suite cet instrument *rapporteur de forge*.

Les deux instrumens que je viens de proposer peuvent également avoir leur utilité dans la levée des plans de fourneaux à manches et à réverbères, des tables à laver le minerai et des machines, et en général dans la mesure des solides d'un certain volume.

Je les ai renfermés pour mon usage dans un étui. Il convient, dans ce cas, que la tige *a* de l'instrument, *fig. 1*, se démonte de dessus la règle avec l'arc *b d*, ainsi que la masse *m*; ce qu'il est facile d'obtenir en ajustant sur la règle des coulisses plates *i h*, ou à *queue d'aronde l*, dans lesquelles le pied de la tige *a* ou le *tenon k* de la masse *m* se glissent et se maintiennent par frottement.

J'ai compris dans cet étui un *aplomb composé* et un *mètre ployant*, qu'il est souvent difficile de se procurer en parcourant les établissemens.

L'*aplomb* (*fig. 3*) est une masse cylindrique *p* en laiton, d'un centimètre de rayon, terminée par une pointe conique *b* en acier trempé, et portant une tête *a*, qui se dévisse

et qui est percée dans son axe pour y faire passer le cordeau que l'on arrête par un nœud. Dans cet état il sert à abaisser d'un point donné une verticale, comme l'aplomb des charpentiers, ou à déterminer l'axe d'un haut fourneau. Quand il s'agit simplement de s'assurer de la verticalité d'un mur ou d'une parois, on renferme la pointe *b*, au moyen d'une virole, dans une boîte *c* de même diamètre *d* que le corps de la masse *p* avec laquelle elle forme alors une surface cylindrique continue, et on y adapte, comme aux aplombs des maçons, une plaque carrée *q* (nommée un *chat*), vue de profil en *r*, qui a pour côté le diamètre du cylindre, et qui est percée au milieu d'un trou de la grosseur du cordeau auquel il sert de point de suspension.

La *fig. 4* représente une portion de mètre divisée en règles de buis *a, b, . . . .* d'un décimètre chaque, qui se reploient à charnières les unes sur les autres, et qui rassemblées toutes les dix, occupent l'espace *c*.

Enfin, j'ai cru utile de joindre à ces instrumens deux verres colorés *a, b* (*fig. 5*), pour soulager la vue quand on observe l'intérieur des tuyères, ou un feu ardent. Ces verres sont de nuances différentes, afin de choisir celle qui convient le mieux à la vivacité de la lumière que l'œil doit supporter. La lumière de l'objet peut encore être plus affaiblie si l'on regarde à travers les deux verres placés l'un sur l'autre.

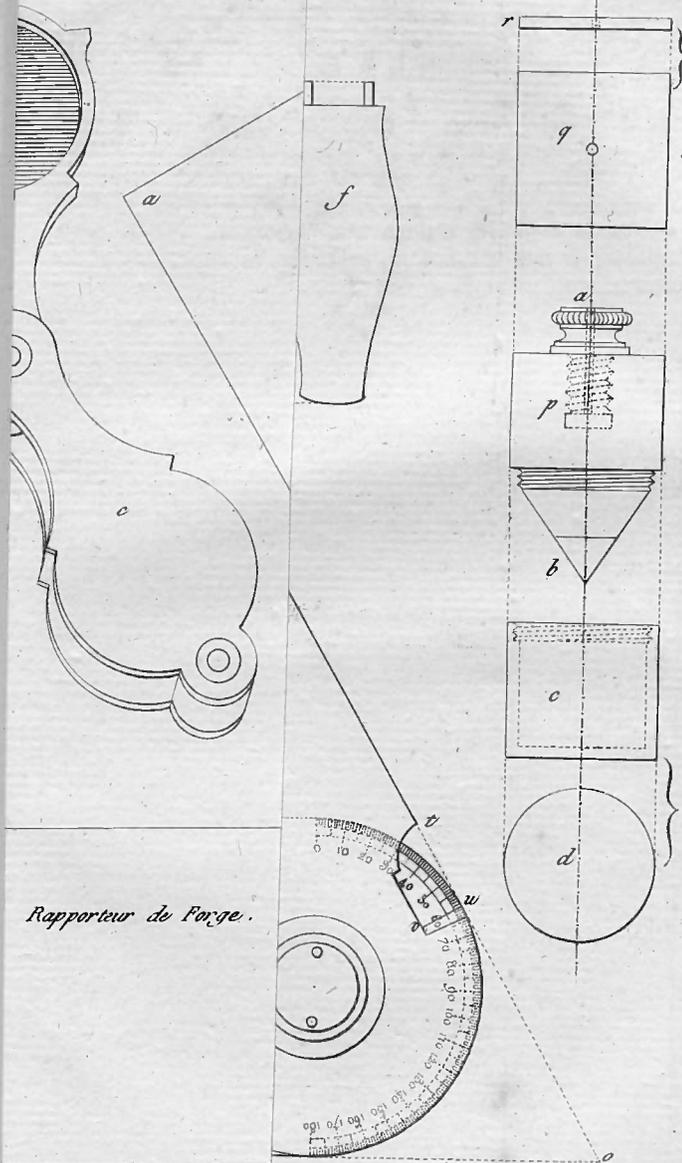
## NOTE.

MM. Marie Putois et Rochette, Ingénieurs en instrumens de mathématiques, demeurans quai de l'Horloge à Paris, ont déjà exécuté avec soin et beaucoup de précision, plusieurs des instrumens dont M. Gallois a donné la description dans son Mémoire, et on peut s'adresser à eux pour s'en procurer la collection complète.

## LLURGISTE.

Vol. 24. Pl. VIII.

Fig. 3.



Rapporteur de Forge.

Gravé par N.L. Rousseau.

tembre 1808.

# NÉCESSAIRE DU MÉTALLURGISTE.

