

Auteur ou collectivité : Armengaud, Jacques-Eugène  
Auteur : Armengaud, Jacques-Eugène (1810-1891)  
Titre : Traité théorique et pratique des moteurs à vapeur

Auteur : Armengaud, Jacques-Eugène (1810-1891)  
Titre du volume : Atlas

Adresse : Paris : chez l'auteur, 1862  
Collation : 1 vol. (50 f. de pl.) ; 27 x 44 cm  
Cote : CNAM-BIB B 15329  
Sujet(s) : Moteurs ; Machines à vapeur ; Vapeur, Technique de la  
Langue : Français

Date de mise en ligne : 18/07/2018  
Date de génération du document : 12/2/2019

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?B15329>









B 15329

# TRAITÉ

THÉORIQUE ET PRATIQUE

DES

# MOTEURS À VAPEUR

COMPRENANT PRINCIPALEMENT :

L'ÉTABLISSEMENT DES GÉNÉRATEURS ET DE LEURS APPAREILS DE SURETÉ, LES DIVERS MODES DE DISTRIBUTION, D'APPAREILS ALIMENTAIRES ET DE CONDENSATION  
TOUS LES SYSTÈMES DE MACHINES À VAPEUR FIXES, A UN ET DEUX CYLINDRES,  
LES LOCOMOBILES ET LES LOCOMOTIVES, LES APPAREILS DE NAVIGATION, LES MACHINES À AIR CHAUD ET À GAZ, ETC.

PAR ARMENGaud AINÉ

INGÉNIEUR, ANCIEN PROFESSEUR AU CONSERVATOIRE IMPÉRIAL DES ARTS-ET-MÉTIERS

# ATLAS



PARIS

CHEZ L'AUTEUR, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45

1862

# TABLE DES PLANCHES

## DES MOTEURS A VAPEUR

### TOME PRÉMIER

	Pages.		Pages.
1. Générateur à bouilleurs de 25 mètres carrés de surface de chauffe.....	115	26. Machine à balancier et à basse pression, par MM. Hick et Rothwell.....	3
2. Dispositions diverses de générateurs à corps cylindriques.....	164	27. Machine à balancier à détente variable et à condensation, par M. Farcot.....	21
3. Cheminées des générateurs à vapeur.....	425	28. Machine à deux cylindres à balancier et accouplées, par M. T. Powell.....	42
{ Chaudière verticale appliquée à un four à réchauffer.....	478	29. Détails de construction des machines à deux cylindres de MM. T. Powell et Legrand..	51
4. Générateurs tubulaires et à foyers intérieurs. — Systèmes de Saint-Germain et de Cornwall.	490	30. Détails de construction des machines de MM. Nilus, Siebelin et Mazeline.....	53
5. Générateur tubulaire à vent forcé de MM. Molinos et Pommier.....	205	31. Détails de construction des machines de MM. Boyer et Farcot.....	59
6. Foyers funivores de divers systèmes.....	231	32. Détails de construction des machines de MM. Lecouteux, Alexander et Scribe.....	65
7. Appareils de sûreté. — Manomètres. — Indicateur de vide et de température.....	255	33. Machine à deux cylindres, horizontale, par MM. Boudier frères.....	75
8. Appareils de sûreté. — Soupapes, niveaux d'eau et flotteurs.....	272	34. Machine à simple effet (système de Cornwall), par M. Schneider. — Coupe longitudinale	
9. Dispositions générales d'un moteur à vapeur.....	312	35.) et vue de côté. — Détails de la distribution.....	85
10. Mécanismes de distribution. — Tiroirs simples.....	362	36. Machine locomobile, par M. Rouffet.....	412
11.) Mécanismes de distribution. — Détente du système de M. Farcot. — Détente par des tiroirs combinés. — Systèmes divers de détente variable.....	404	37. Machines locomobiles, par MM. Flaud et Tuxford.....	420
13. Appareils d'alimentation des générateurs.....	432	38.) Machine locomotive-tender, par M. Buddicom. — Coupes longitudinale et transversales.	
14. Appareils de condensation.....	460	39.) — Coupe de la caisse à eau. — Plan du mécanisme.....	229
15.) Machines verticales, à mouvement direct, de divers systèmes, par MM. Martin, Leconteix, Bertrand, Lequesne, etc.....	477	40.)	
17. Machine verticale à directrices et à quatre colonnes, par M. Farcot.....	484	41. Locomotive de montagne de M. Ed. Beugnot, et construite par MM. A. Kochlin et C <sup>e</sup> .,	249
18.) Machine horizontale à détente variable sans condensation, avec direction centrale du piston à vapeur, par MM. Cail et C <sup>e</sup> .....	502	42.) Appareil du yacht impérial <i>l'Aigle</i> , par MM. Mazeline et C <sup>e</sup> . — Coupe transversale de	
20.) Machine horizontale à détente variable et à condensation, le condenseur et la pompe à air à simple effet placés verticalement, par M. E. Bourdon.....	511	la machine et de la coque du bâtiment. — Coupes transversales et horizontales de	
21.) à simple effet placés verticalement, par M. E. Bourdon.....	511	la machine.....	345
22.) Machines horizontales à détente variable, de 60 et 20 chevaux, avec condenseur et pompe à air à double effet placés horizontalement, par MM. Farcot et ses fils.....	523	44.) Appareil à hélice de 1000 chevaux, par MM. Mazeline et C <sup>e</sup> . — Coupes transversale, horizontale et longitudinale. — Élévation extérieure, plan et coupe.....	358
24. Machine horizontale à détente variable, avec pompe à air verticale, par M. Bréval.....	534	45.) Appareil à hélice de 30 chevaux, par M. Nilus.....	377
25. Machine horizontale, avec pompe à air inclinée, par MM. Legavrian.....	543	47. Appareil évaporatoire de marine pour 900 chevaux.....	386

### TOME DEUXIÈME

	Pages.		Pages.
26. Machine à balancier et à basse pression, par MM. Hick et Rothwell.....	3	48. Marteau-pilon à vapeur, par MM. Farcot et ses fils.....	402
27. Machine à balancier à détente variable et à condensation, par M. Farcot.....	21	49. Machine dite calorique, par M. Ericsson.....	428
28. Machine à deux cylindres à balancier et accouplées, par M. T. Powell.....	42	50. Moteur à air dilaté par la combustion des gaz, par M. Lenoir.....	441
29. Détails de construction des machines à deux cylindres de MM. T. Powell et Legrand..	51		
30. Détails de construction des machines de MM. Nilus, Siebelin et Mazeline.....	53		
31. Détails de construction des machines de MM. Boyer et Farcot.....	59		
32. Détails de construction des machines de MM. Lecouteux, Alexander et Scribe.....	65		
33. Machine à deux cylindres, horizontale, par MM. Boudier frères.....	75		
34.) Machine à simple effet (système de Cornwall), par M. Schneider. — Coupe longitudinale			
35.) et vue de côté. — Détails de la distribution.....	85		
36. Machine locomobile, par M. Rouffet.....	412		
37. Machines locomobiles, par MM. Flaud et Tuxford.....	420		
38.) Machine locomotive-tender, par M. Buddicom. — Coupes longitudinale et transversales.			
39.) — Coupe de la caisse à eau. — Plan du mécanisme.....	229		
40.)			
41. Locomotive de montagne de M. Ed. Beugnot, et construite par MM. A. Kochlin et C <sup>e</sup> .,			
42.) Appareil du yacht impérial <i>l'Aigle</i> , par MM. Mazeline et C <sup>e</sup> . — Coupe transversale de			
la machine et de la coque du bâtiment. — Coupes transversales et horizontales de			
la machine.....	345		
44.) Appareil à hélice de 1000 chevaux, par MM. Mazeline et C <sup>e</sup> . — Coupes transversale, horizontale et longitudinale. — Élévation extérieure, plan et coupe.....	358		
45.)			
46. Appareil à hélice de 30 chevaux, par M. Nilus.....	377		
47. Appareil évaporatoire de marine pour 900 chevaux.....	386		
48. Marteau-pilon à vapeur, par MM. Farcot et ses fils.....	402		
49. Machine dite calorique, par M. Ericsson.....	428		
50. Moteur à air dilaté par la combustion des gaz, par M. Lenoir.....	441		

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

GÉNÉRATEUR CYLINDRIQUE À BOUILLEURS DE 25 MÈTRES DE SURFACE DE CHAUFFE.

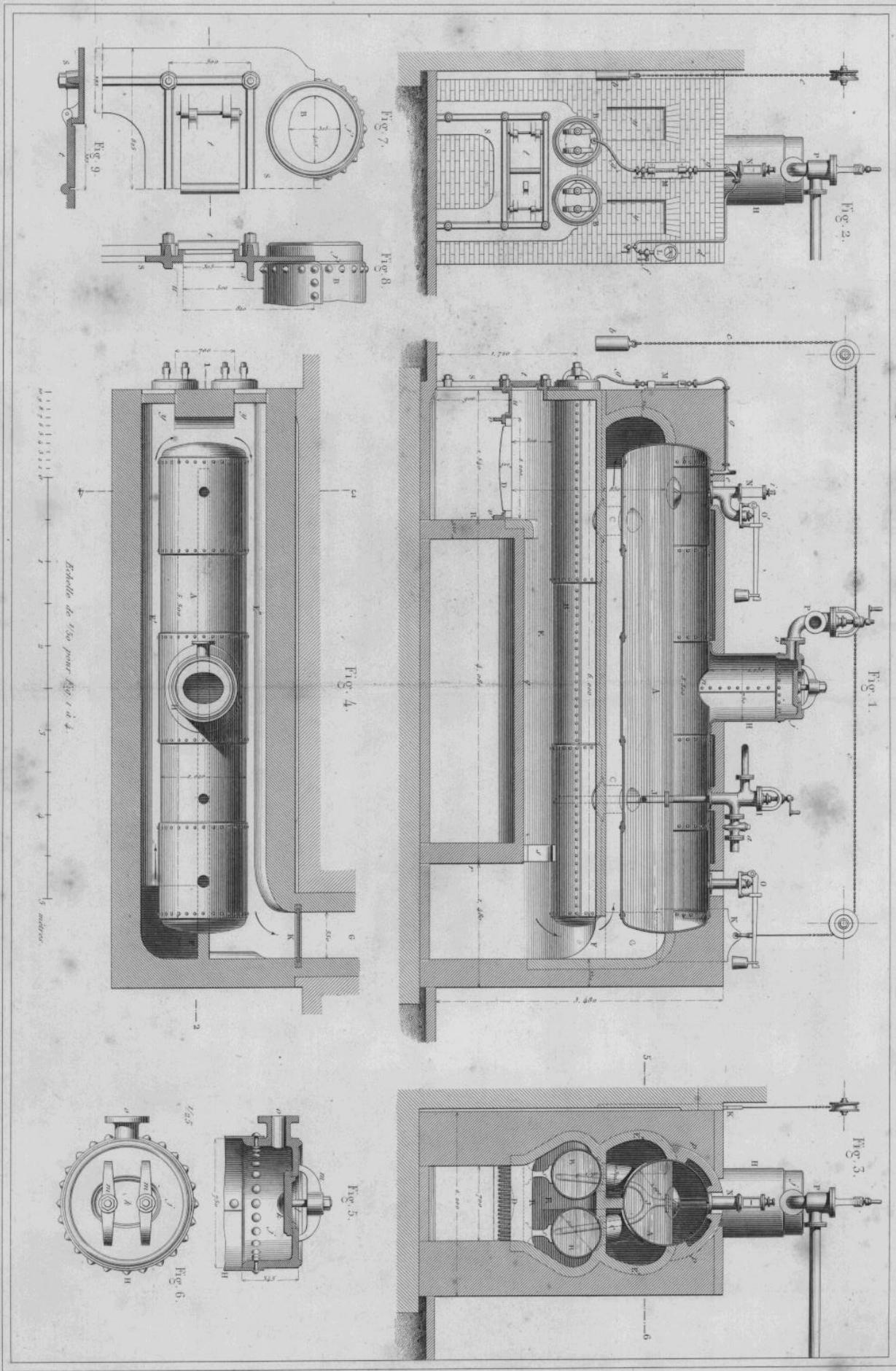


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

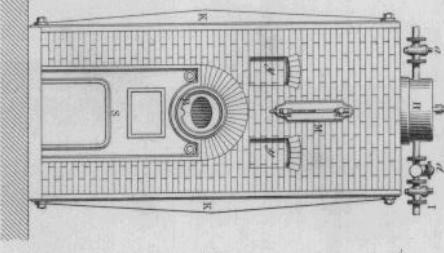


Fig. 5.

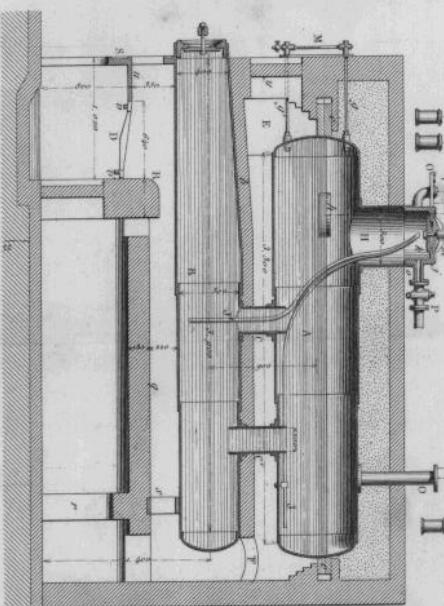
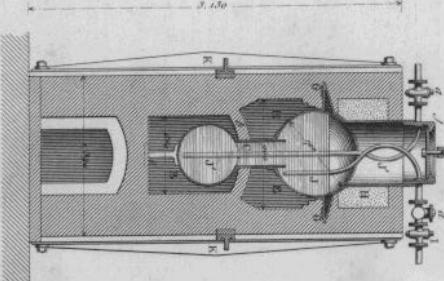


Fig. 7.

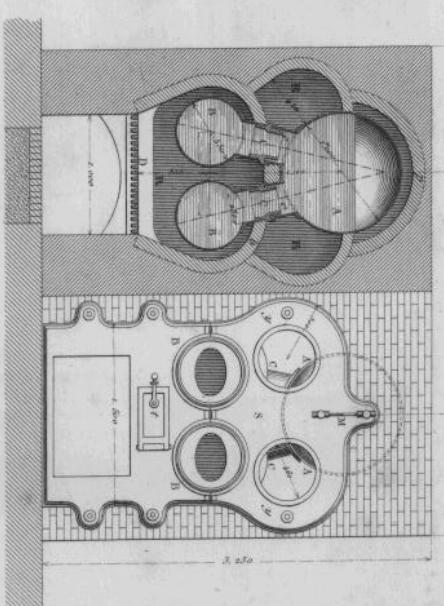


Fig. 6.

Fig. 8.

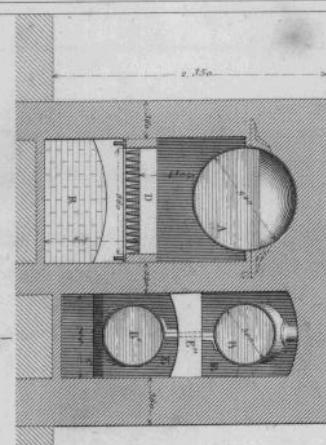


Fig. 9.

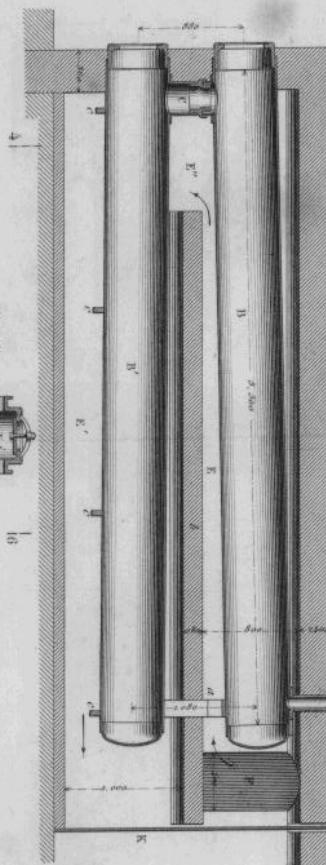
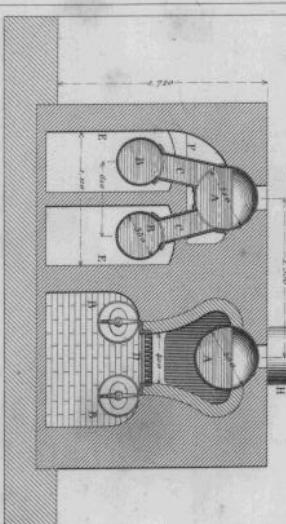
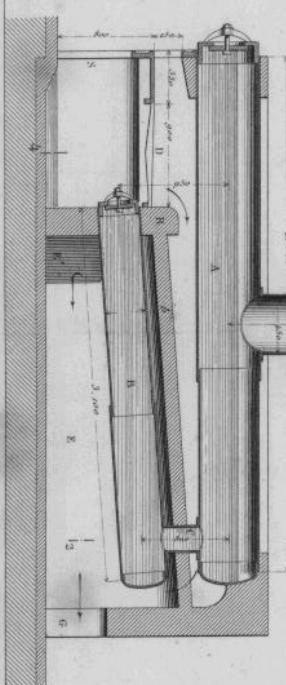
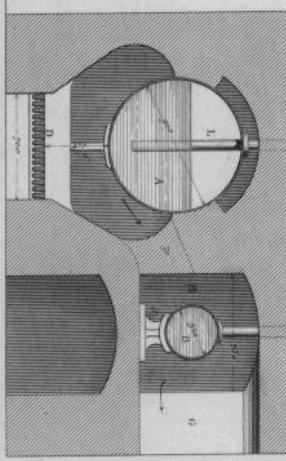
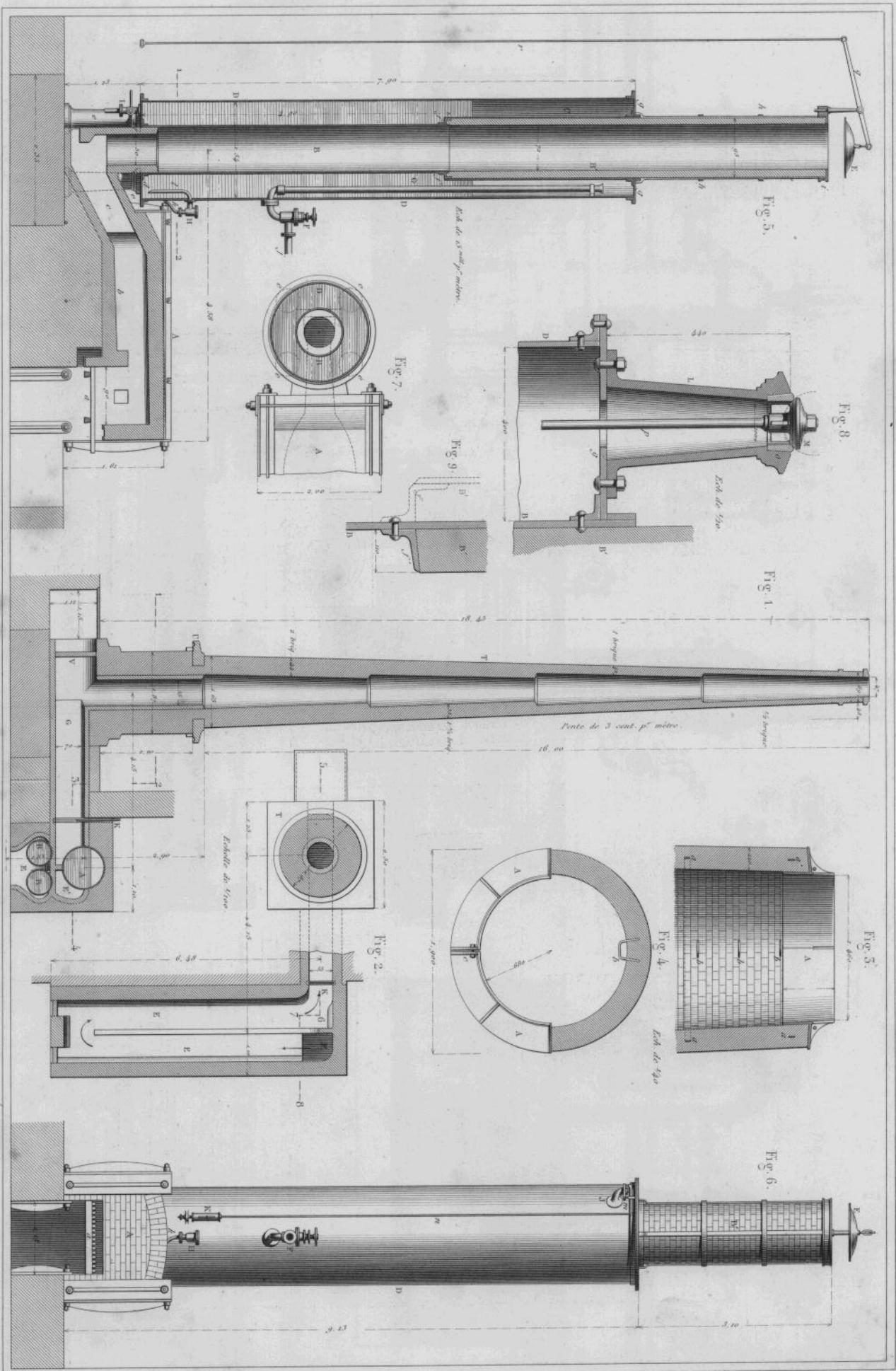


Fig. 10.

Schéma de l'appareil à vapeur  
pour Fig. 4 et 9.Schéma de l'appareil à vapeur  
pour Fig. 10.Schéma de l'appareil à vapeur  
pour Fig. 5.

Moteurs à vapeur.

## CHEMINÉES — CHAUDIÈRE VERTICALE APPLIQUÉE À UN FOUR À RÉCHAUFFER.



*Generateurs des machines atmophériques de S. Germain.*

Fig. 4.



Fig. 5.

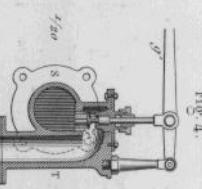


Fig. 6.

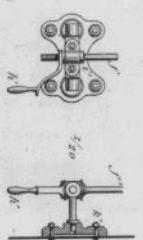


Fig. 7.



Fig. 8.

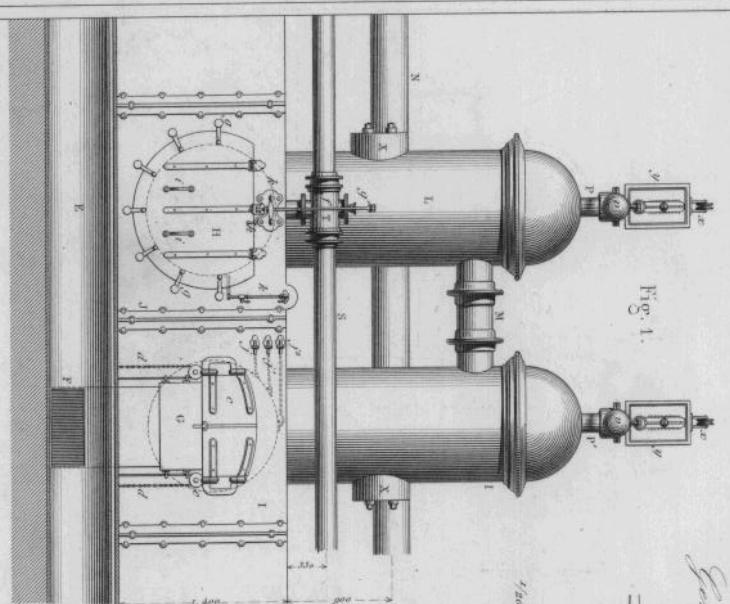


Fig. 1.

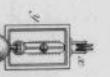


Fig. 2.

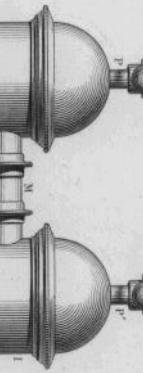
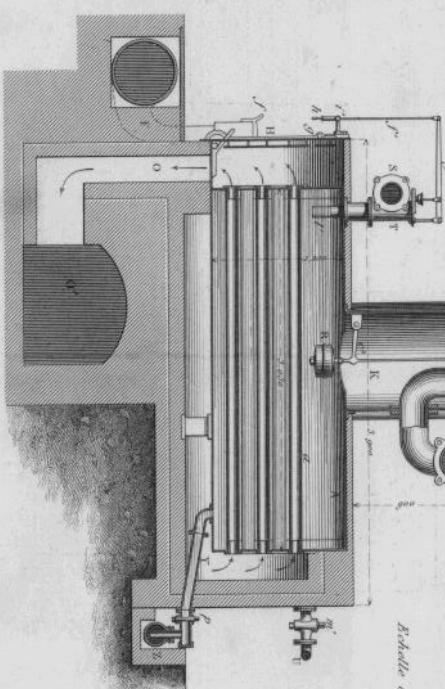


Fig. 3.



Échelle de 1/50

Fig. 9.

*Generateur du système dit de Cornwall.*

Fig. 7.

*Echelle de 1/50*

Fig. 8.

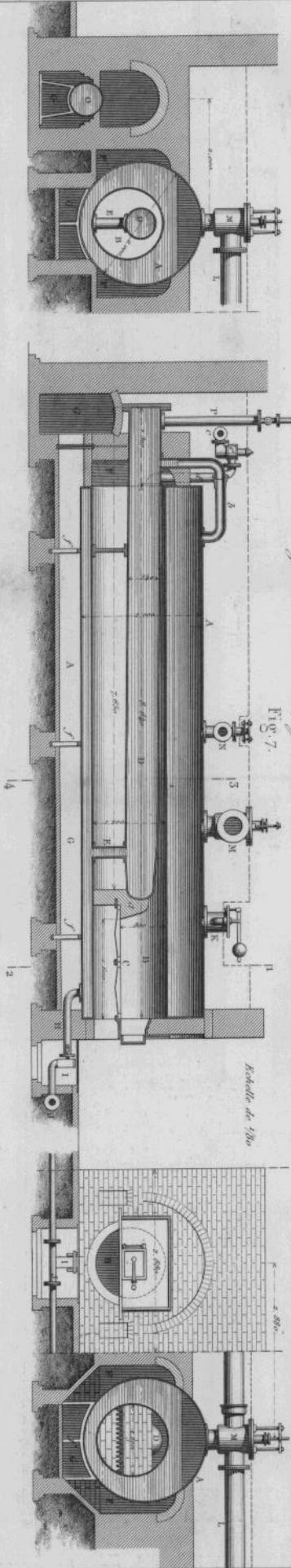


FIG. 1.

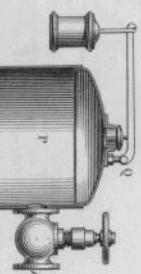


FIG. 4.

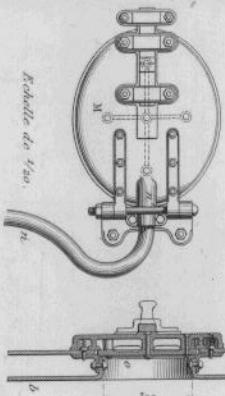


FIG. 5.

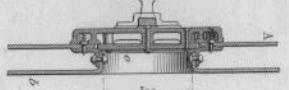


FIG. 3.

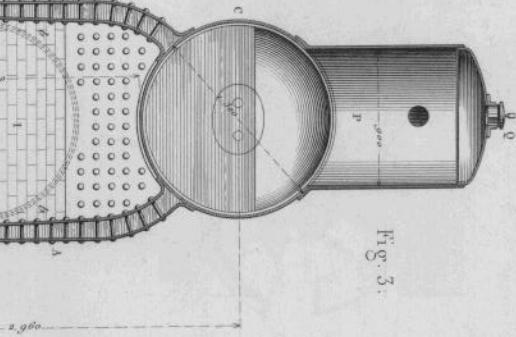


FIG. 6.

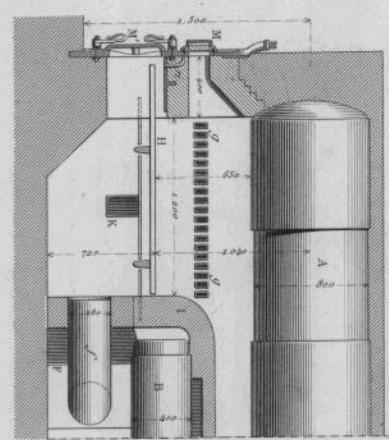


FIG. 2.

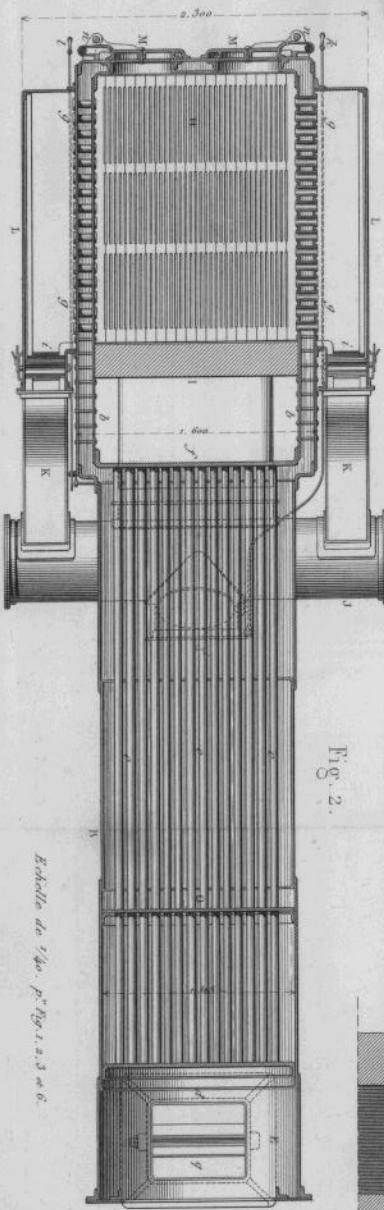


FIG. 5.

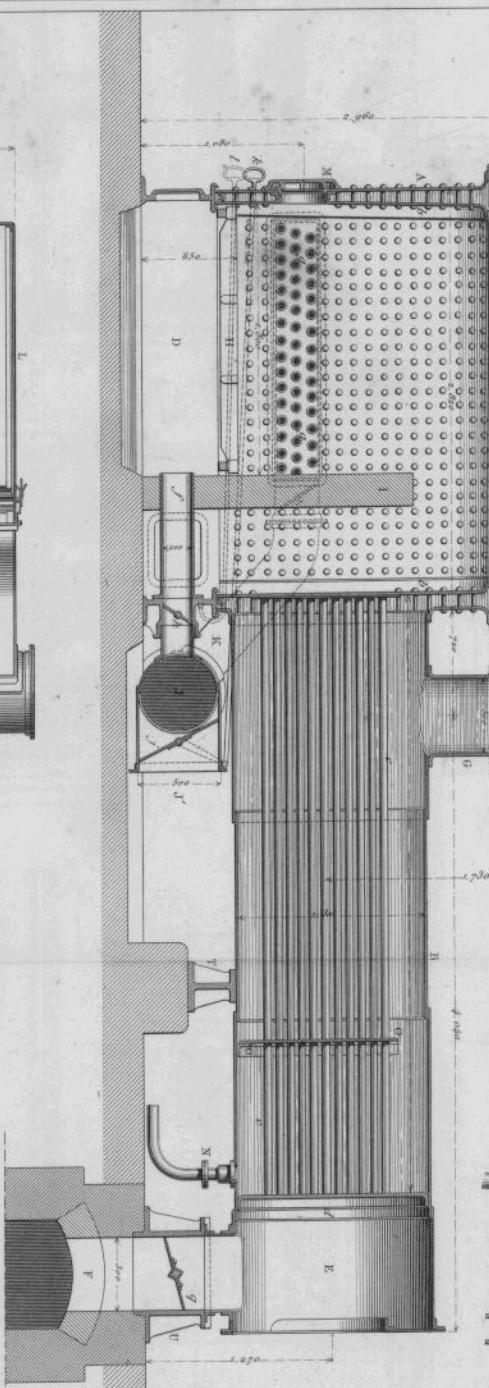
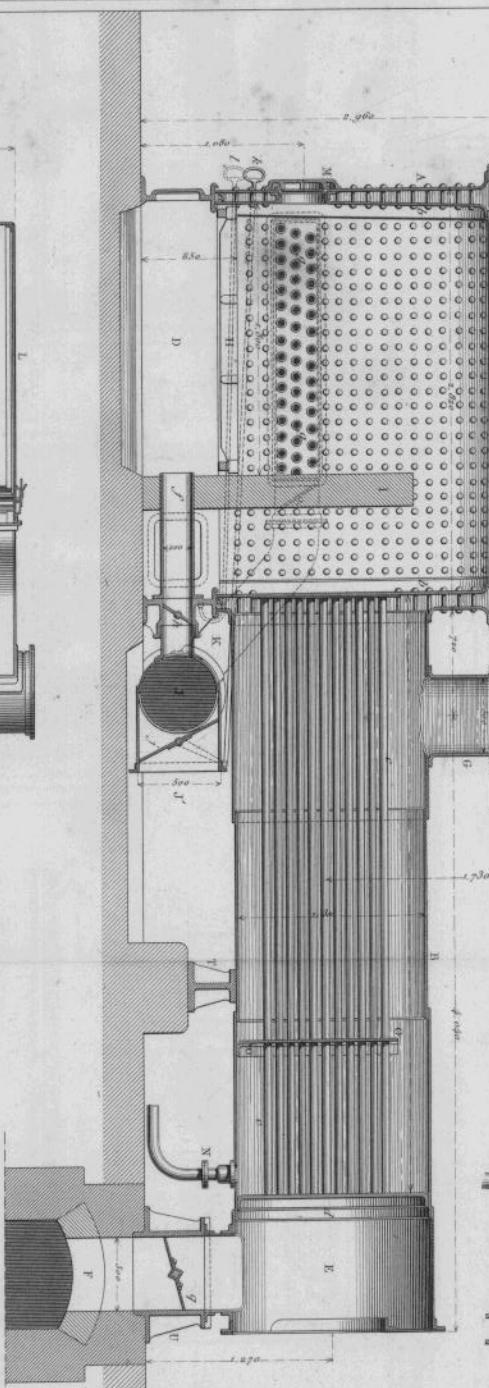


Fig. 1.

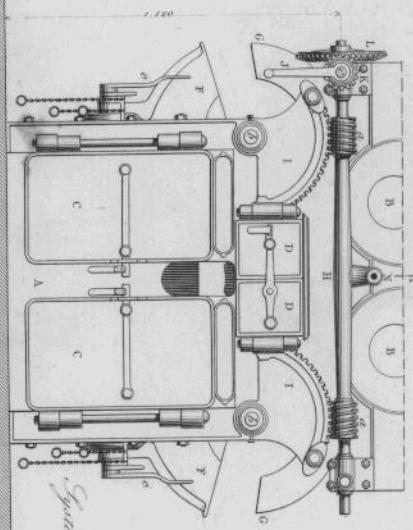


Fig. 2.

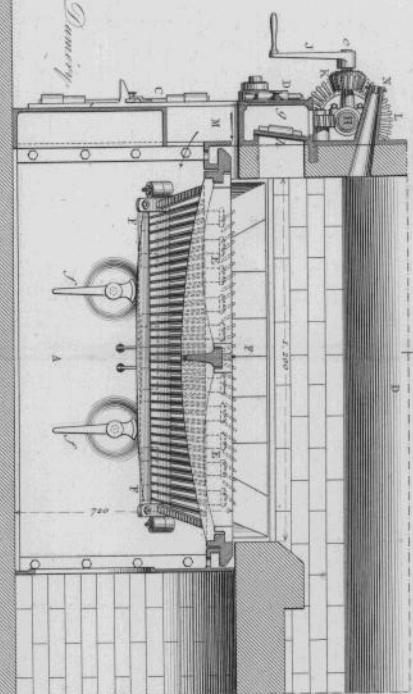


Fig. 3.

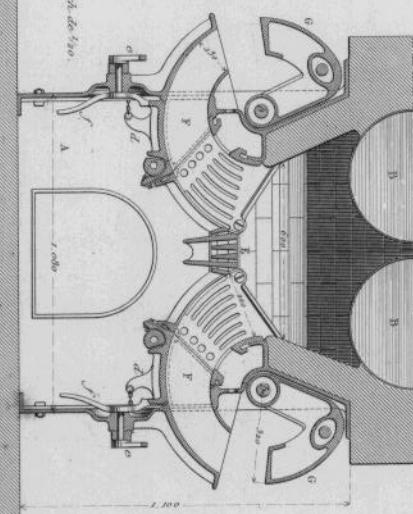


Fig. 6.

Système Corliss.

Fig. 7.

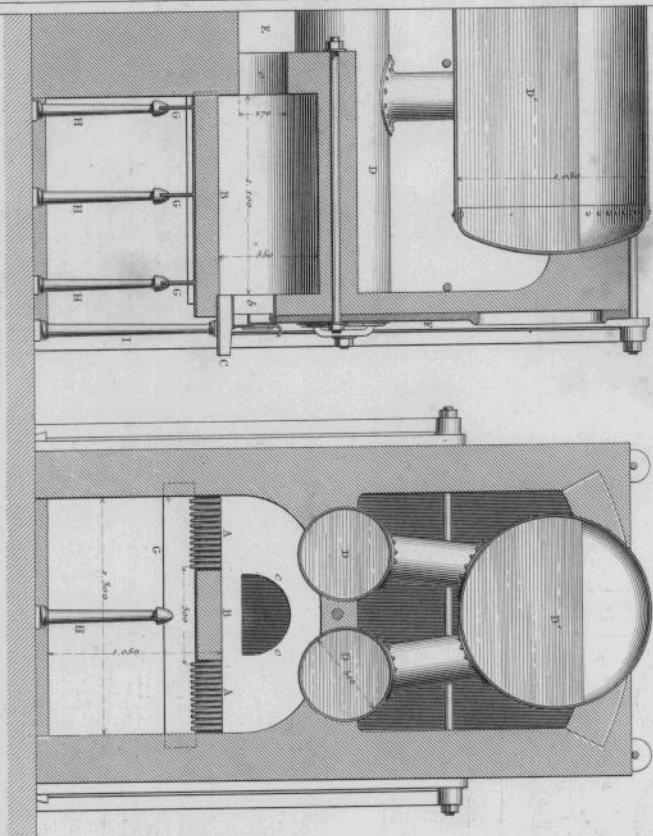


Fig. 8.

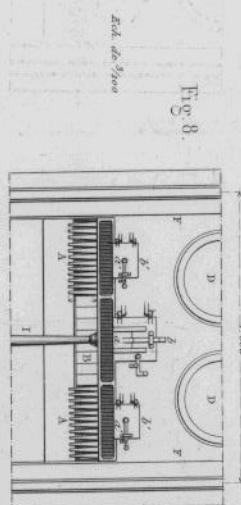


Fig. 5.

Système Taillier.

Fig. 6.

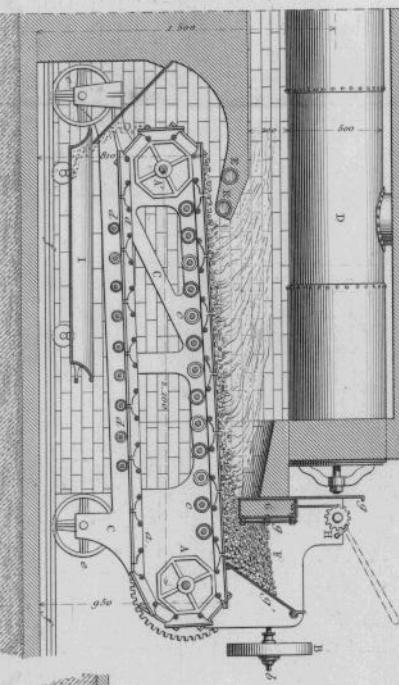


Fig. 4.

Système Mouffanne.

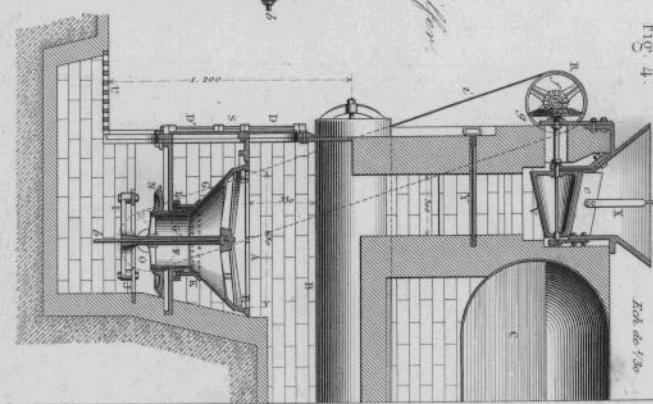


Fig. 1.  
Manomètre de M. Desbordes.

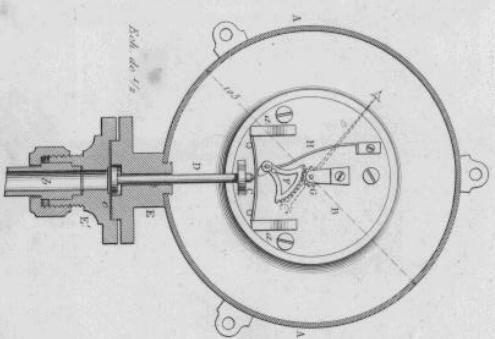


Fig. 2.  
Manomètre de M. C. Donzelain.

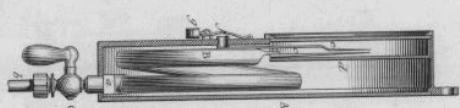


Fig. 3.

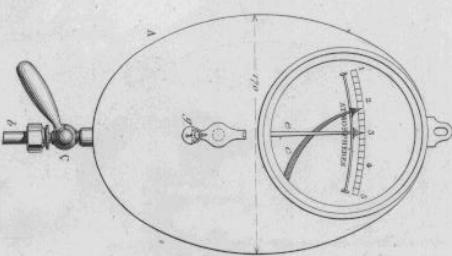


Fig. 4.  
Première par M. Desbordes.

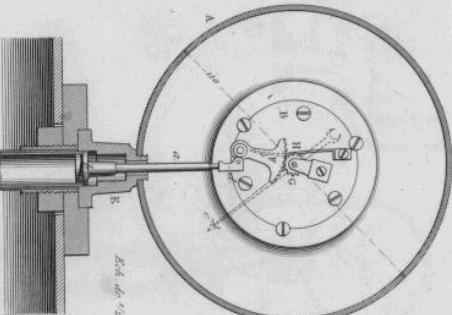


Fig. 5.

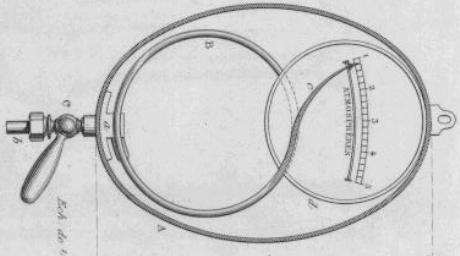


Fig. 6.

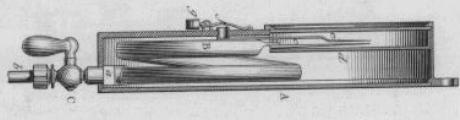


Fig. 7.



Fig. 8.

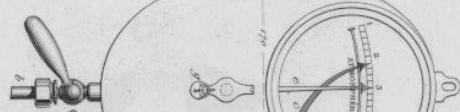


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



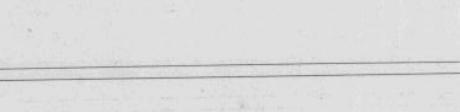
Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.



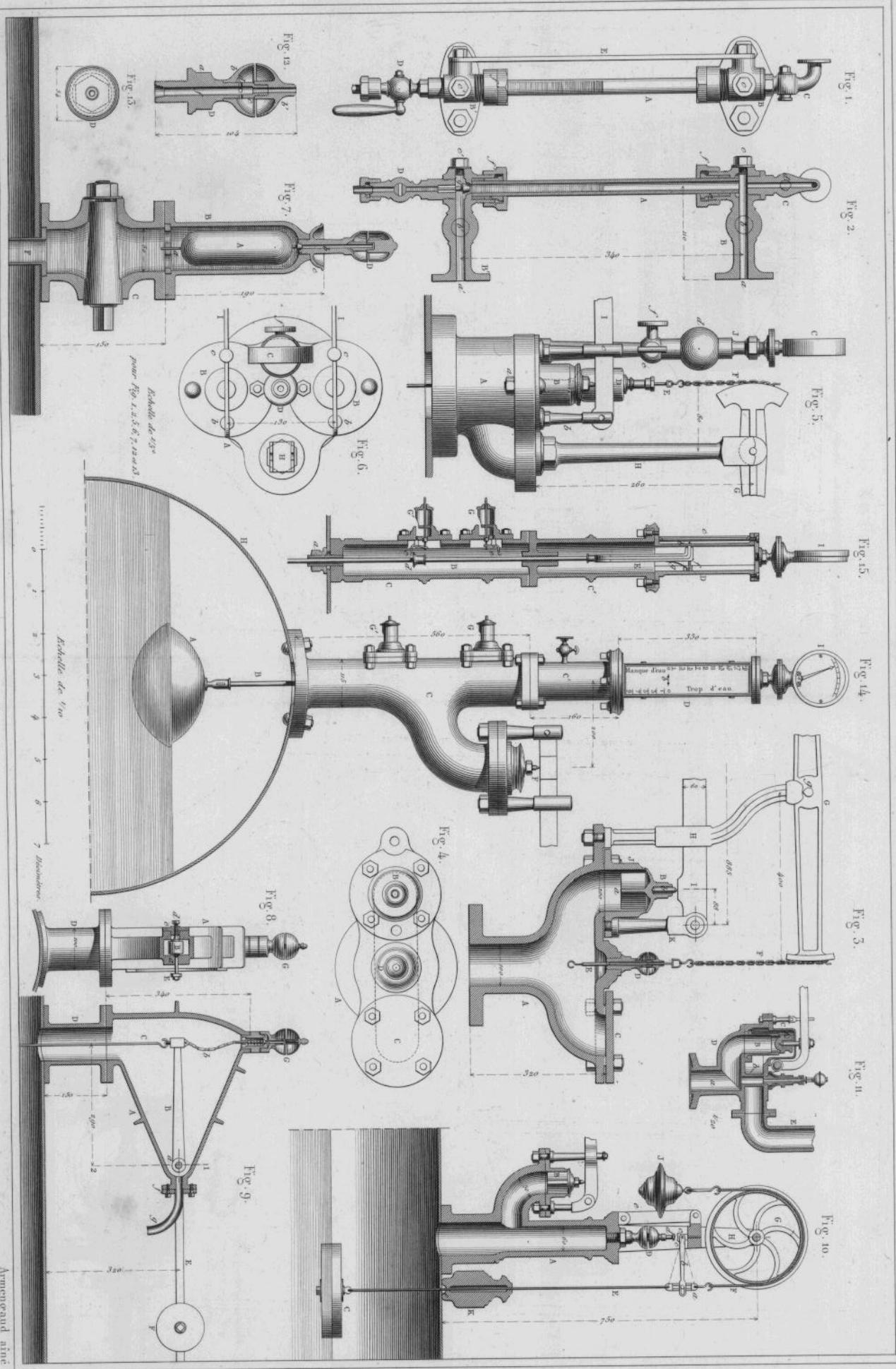


Fig. 1.

Coupe longitudinale suivant l'axe général.

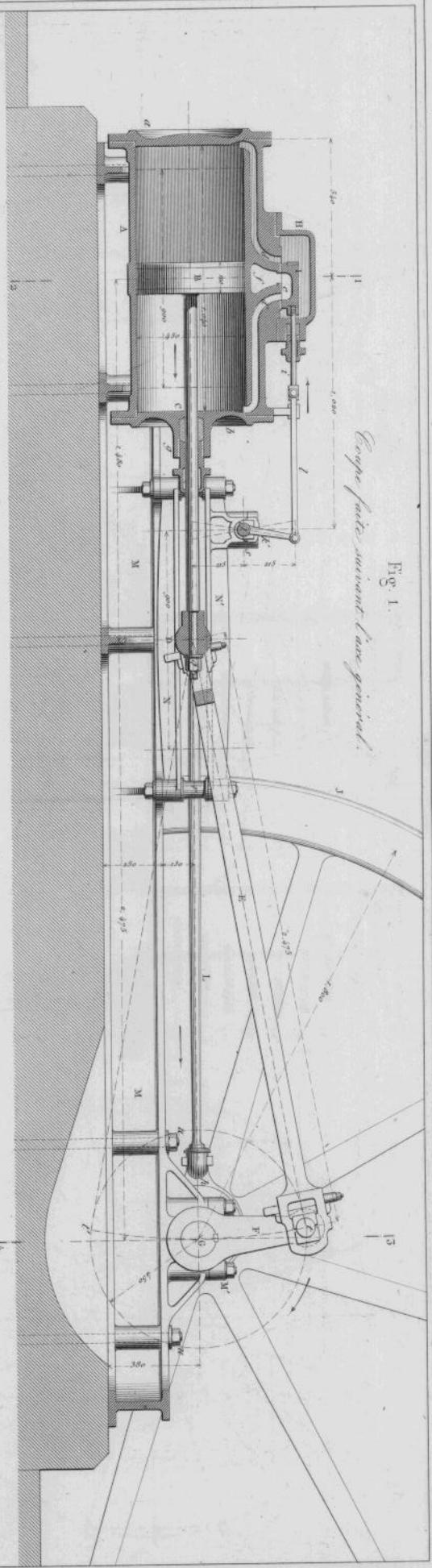


Fig. 2.

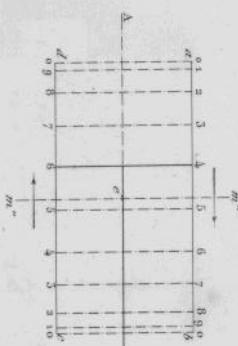
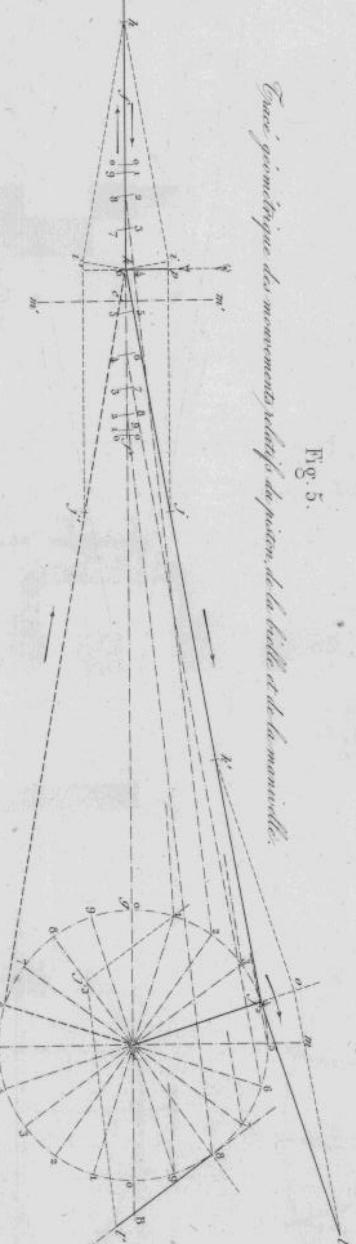
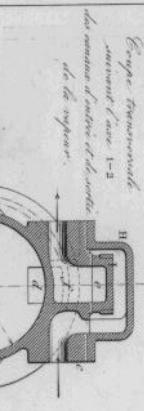


Fig. 3.



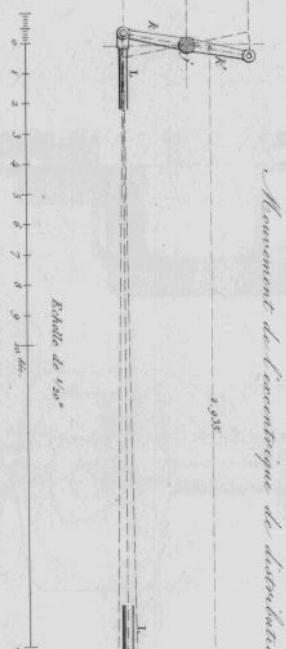
Trace géométrique des mouvements relatifs du piston, de la bielle et de la manivelle.

Fig. 4.



Coupe transversale suivant l'axe 1-2  
des axes d'oscillation et d'inclinaison  
de la bielle.

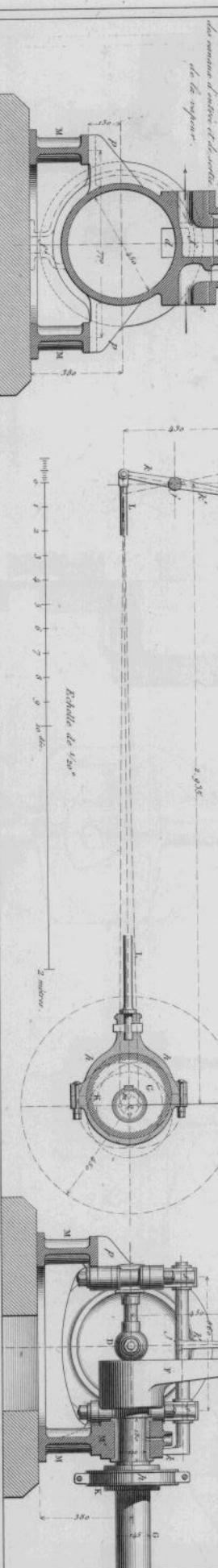
Mouvement de l'oscillatrice de distribution.

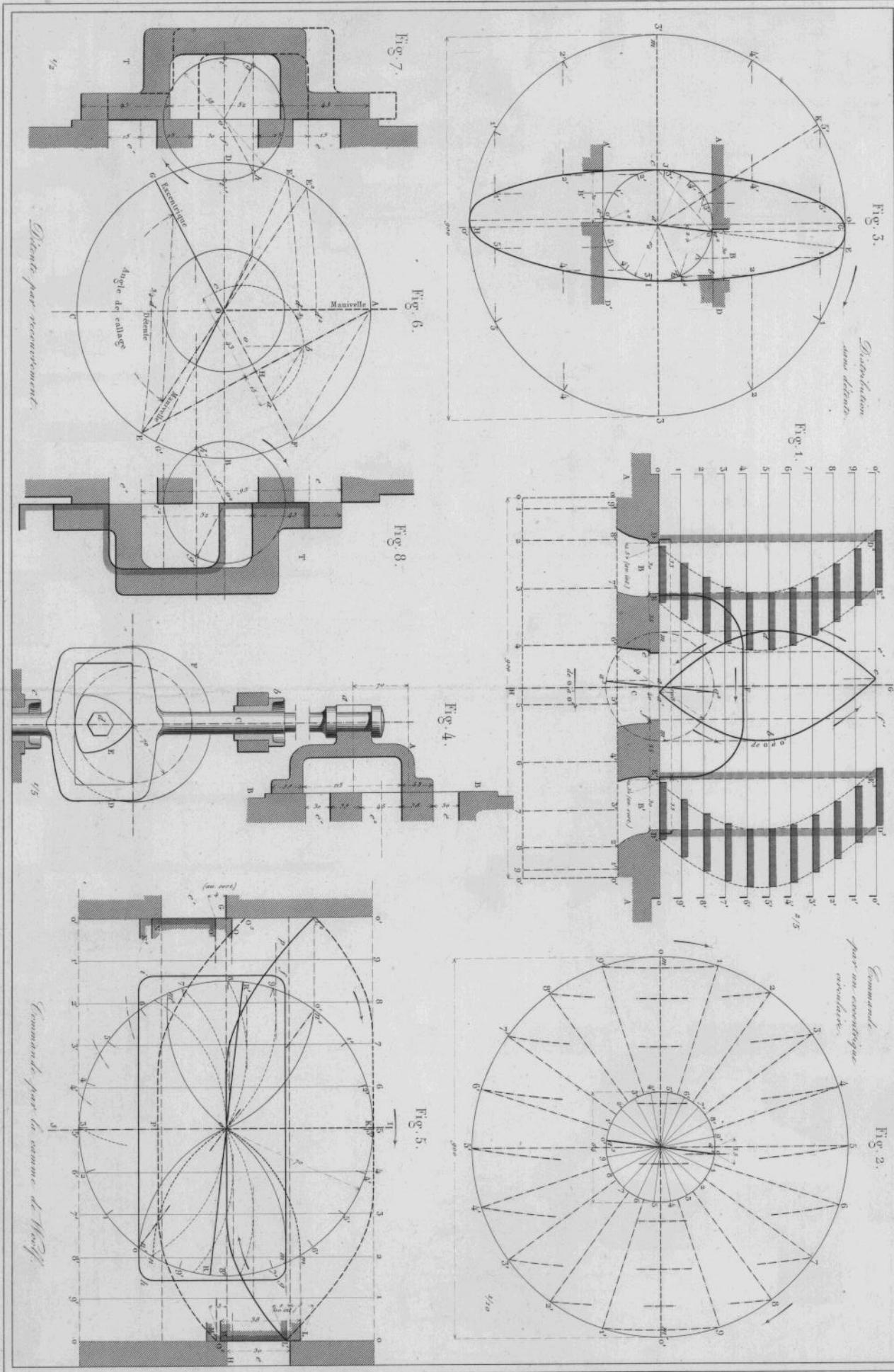


Echelle de 1/20.

Fig. 5.

Coupe transversale suivant l'axe 3-4  
du centre moteur.





MÉCANISMES DE DISTRIBUTION — DÉTENTE PAR DES TIROIRS COMBINÉS.

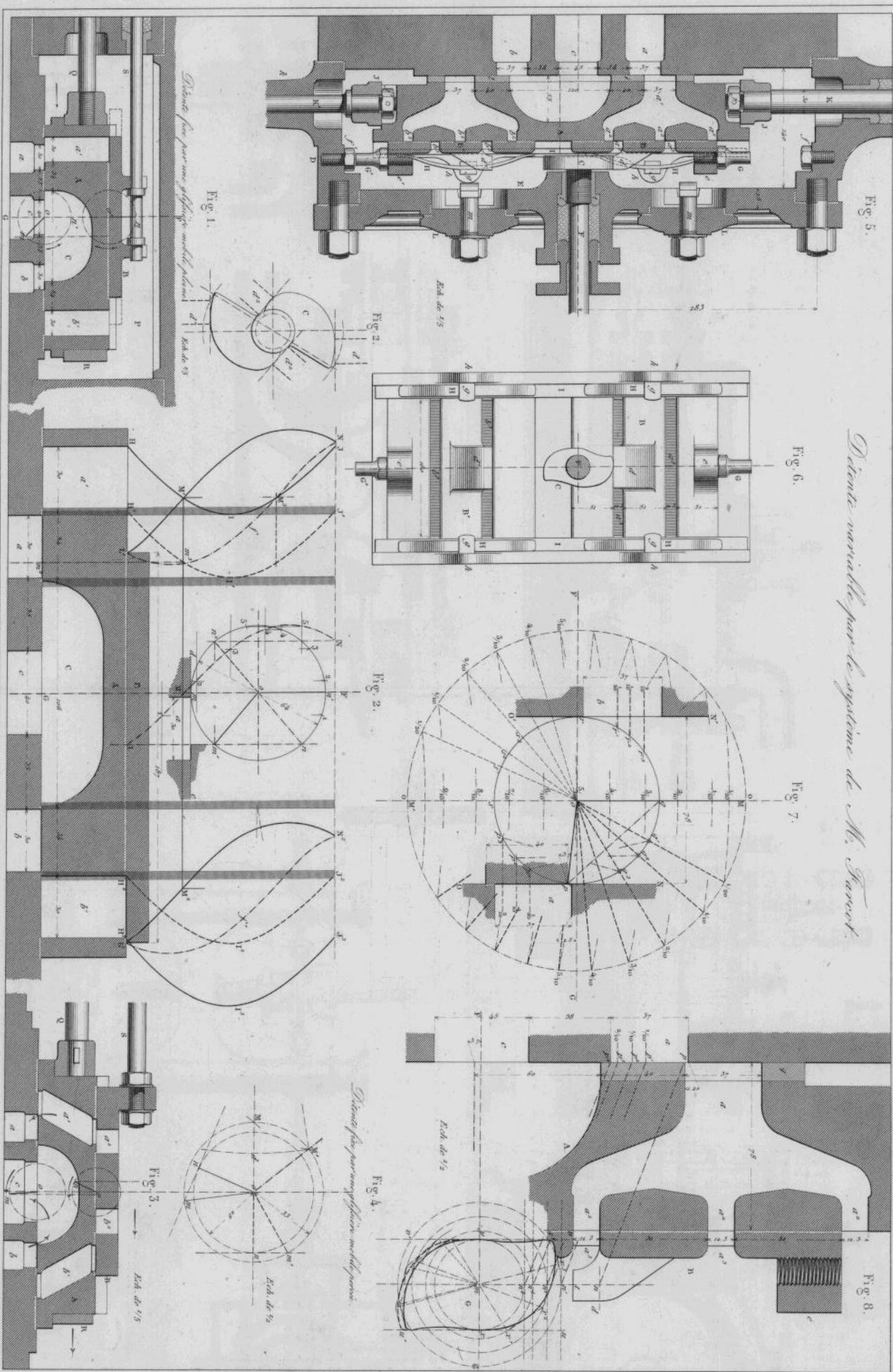
Moteurs à vapeur.

Pl. II.

Fig. 5.

Détente variable par le système de Mr. Faroët.

Fig. 8.



Détente variable par le dégagement de l'orifice par Mr. George.

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 9.

Fig. 10.

Distribution au moyen de soupapes.

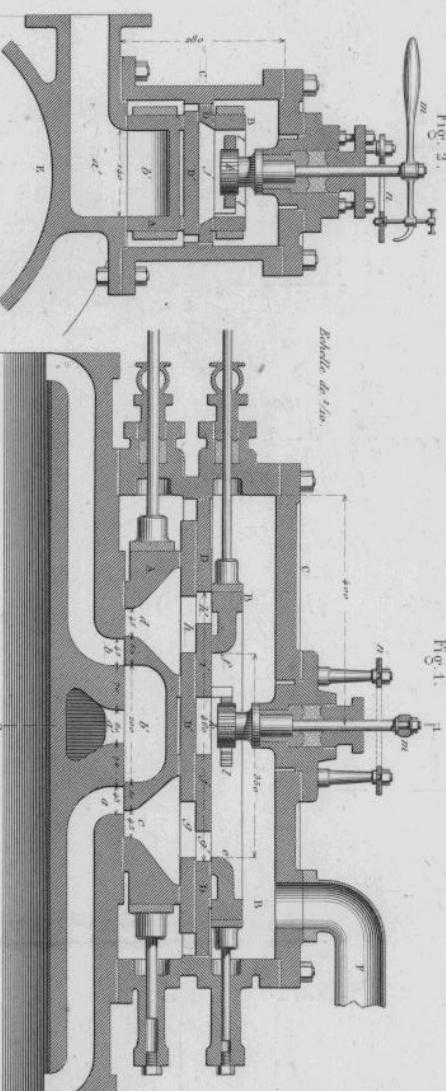


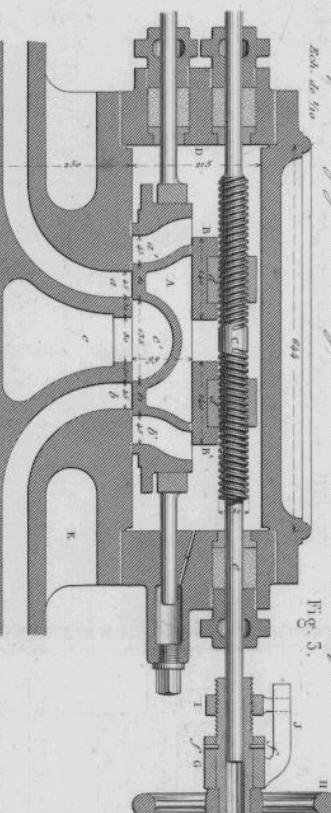
Fig. 4.

Arch. de M. Gouy.

Détente par une gâchette à longueur variable de Mr. Meyer.

Arch. de M. Gouy.

Fig. 5.



Détente variable par l'angle de coulisseau, par Mr. Tressel.

Fig. 6.

course de D = 24.

Fig. 7.

course de D = 53.

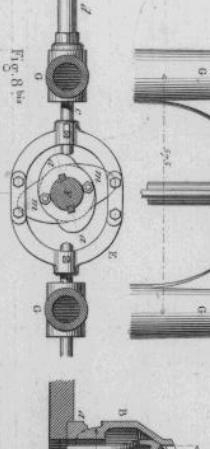
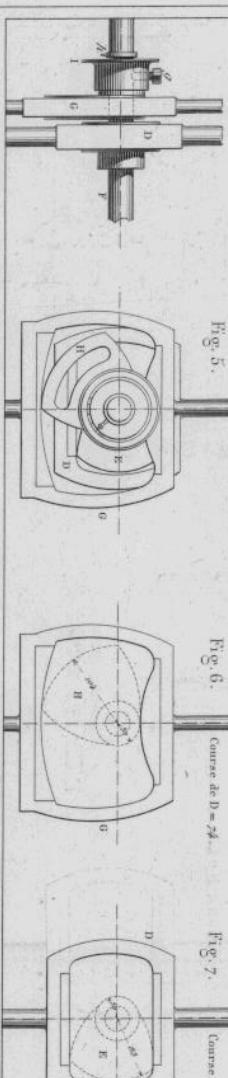
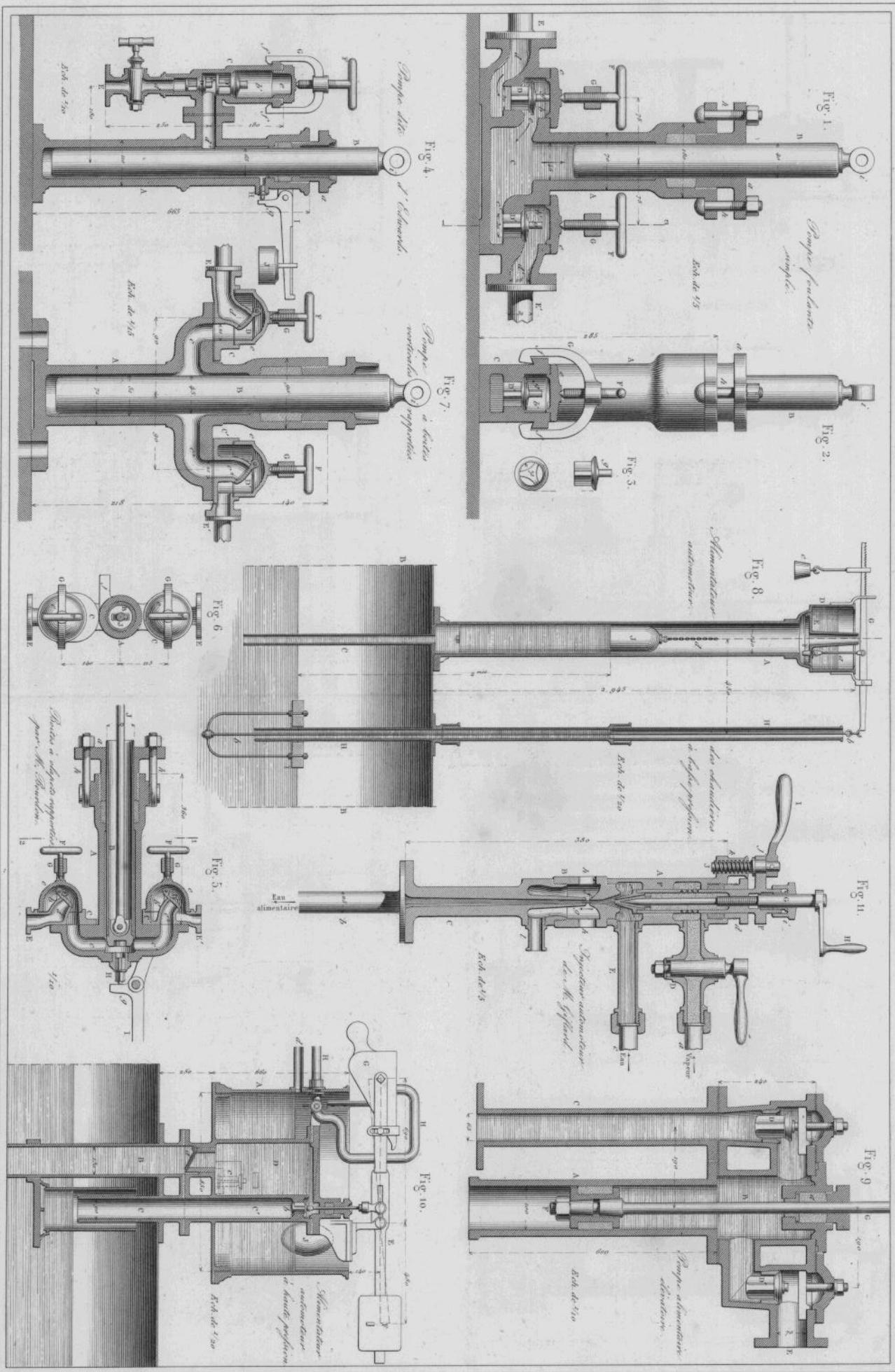


Fig. 8.



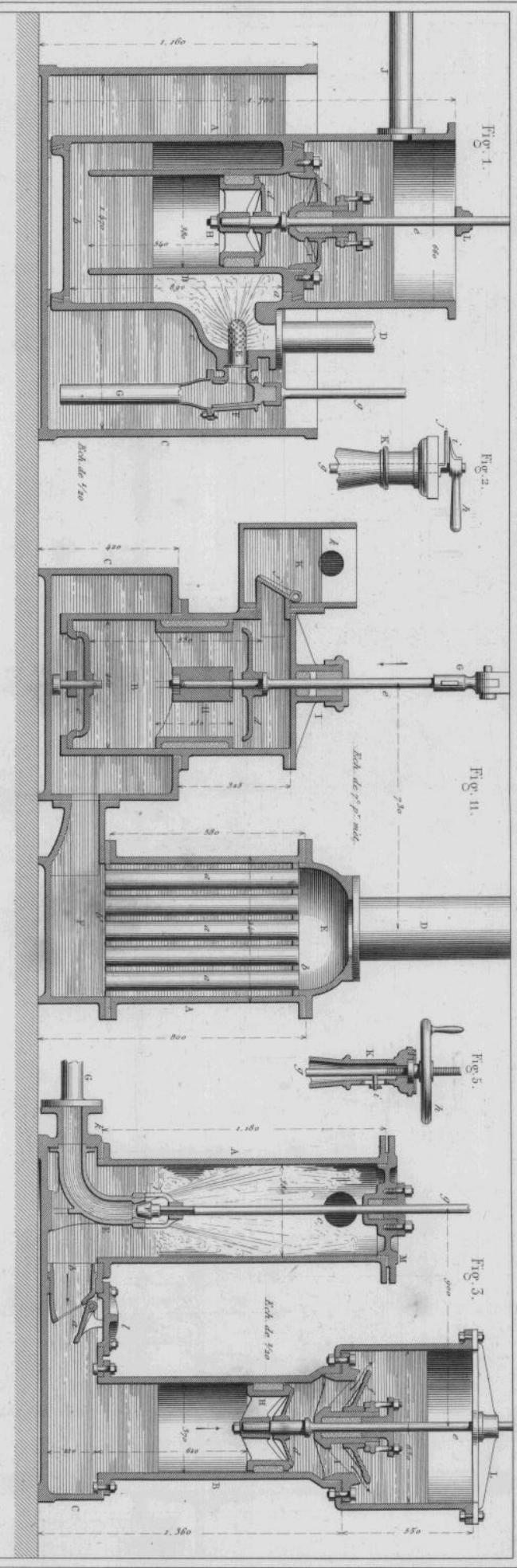
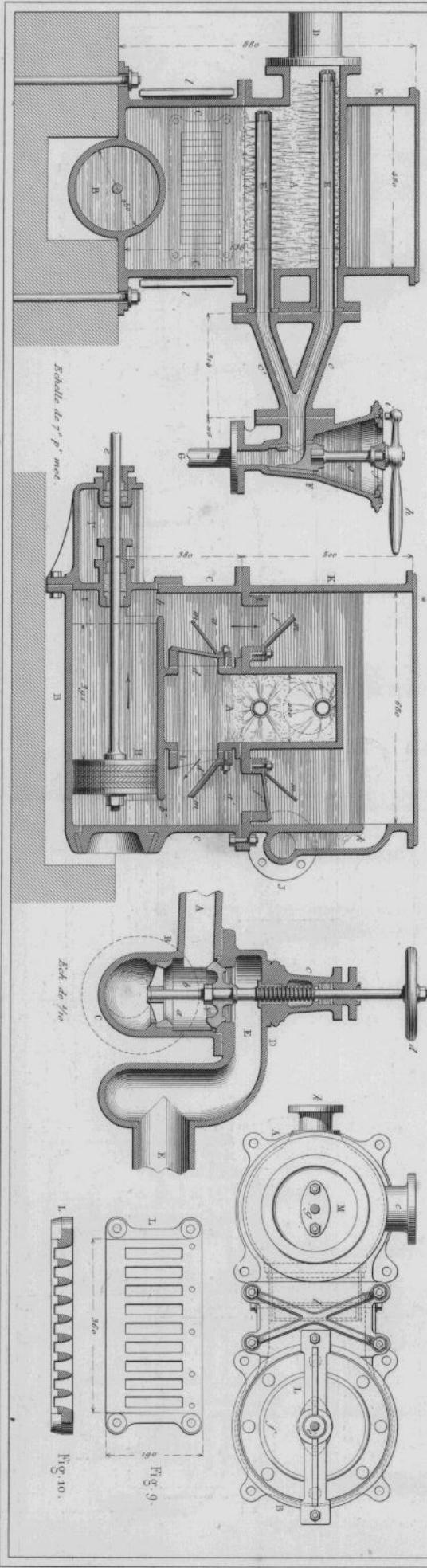


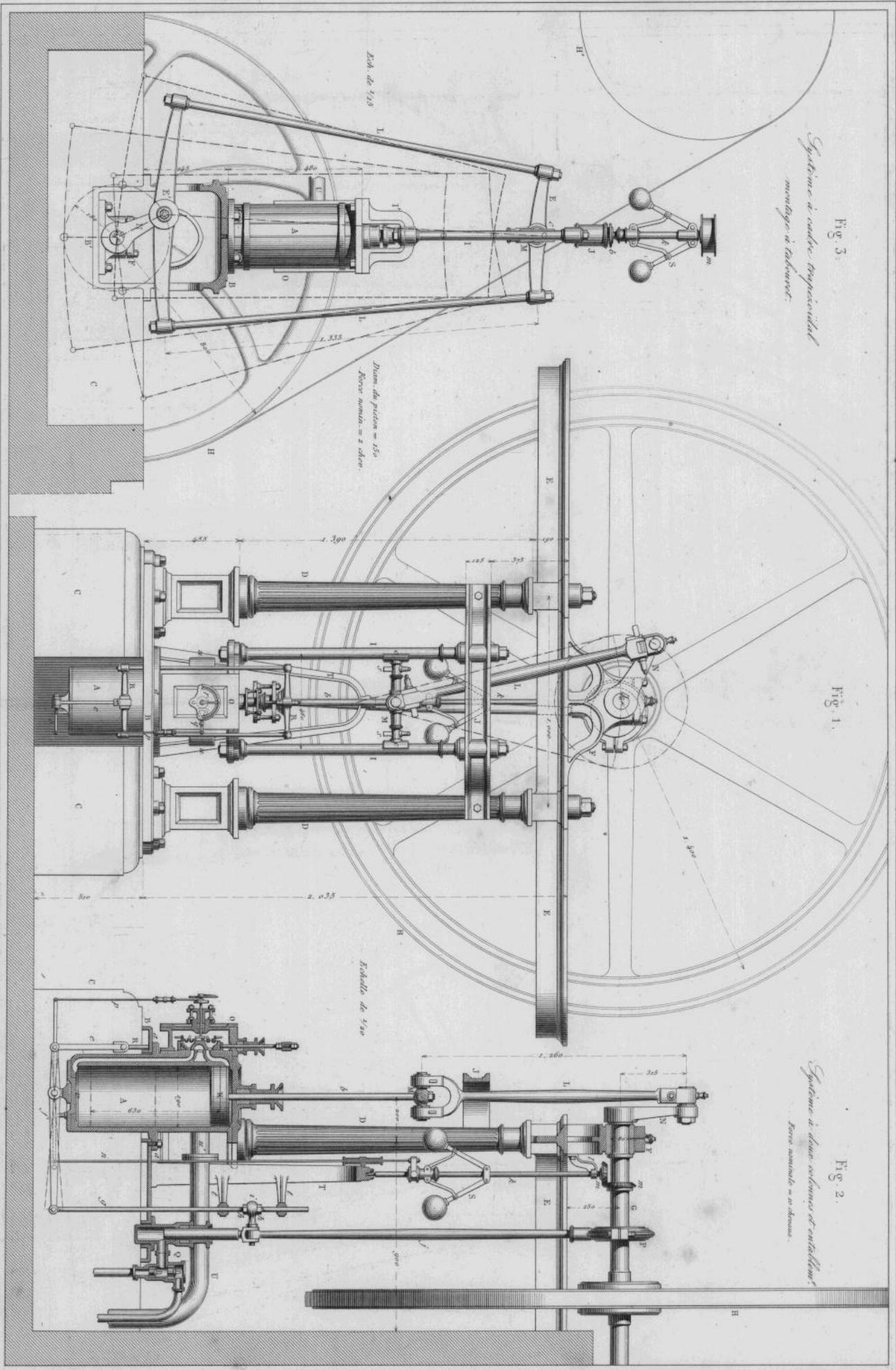
FIG. 3.

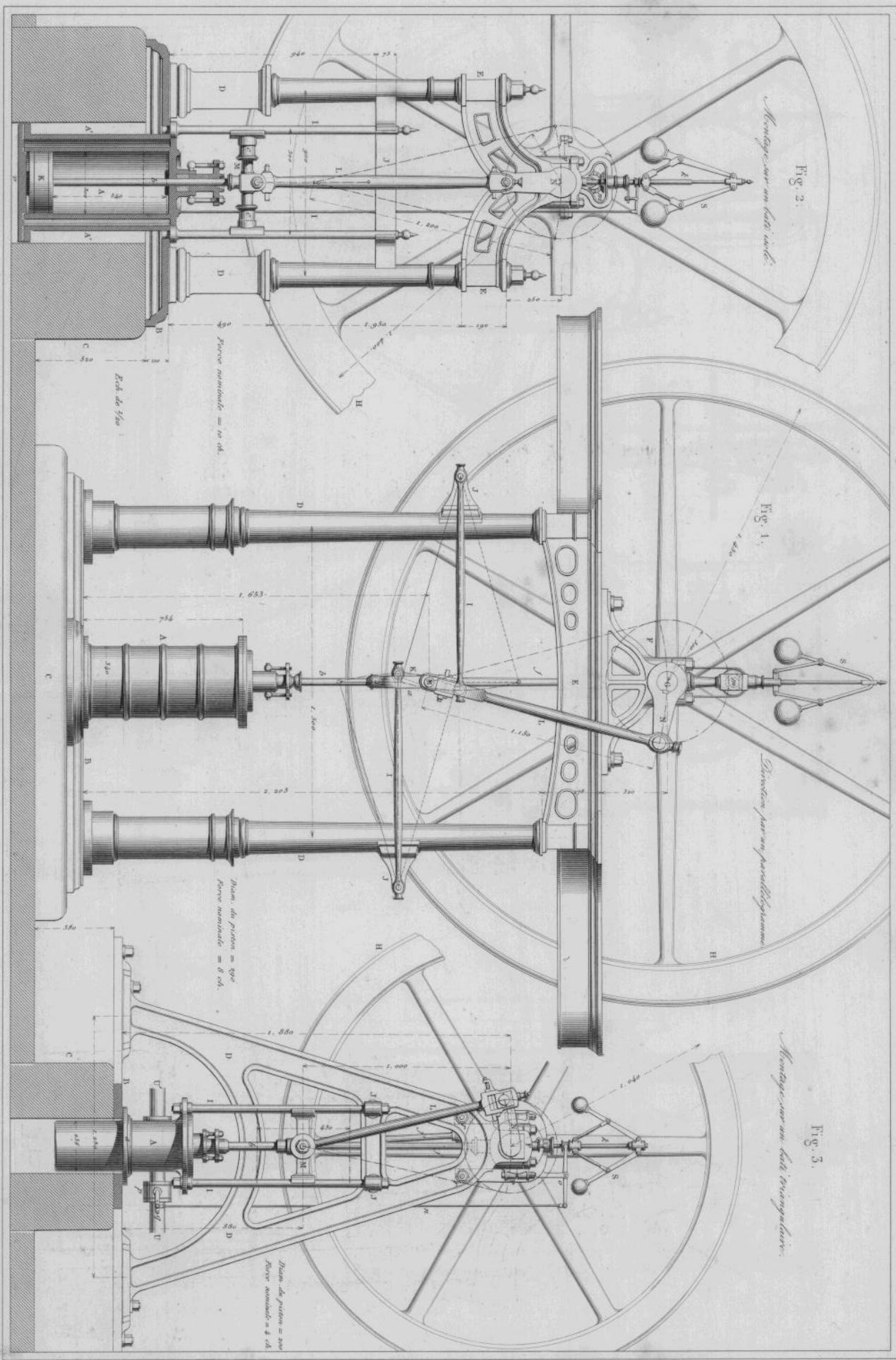
Système à cadre trapézoïdal  
montage à talonnet.

FIG. 1.

Système à deux cylindres et entraînement  
par vannes à air secousses.

FIG. 2.

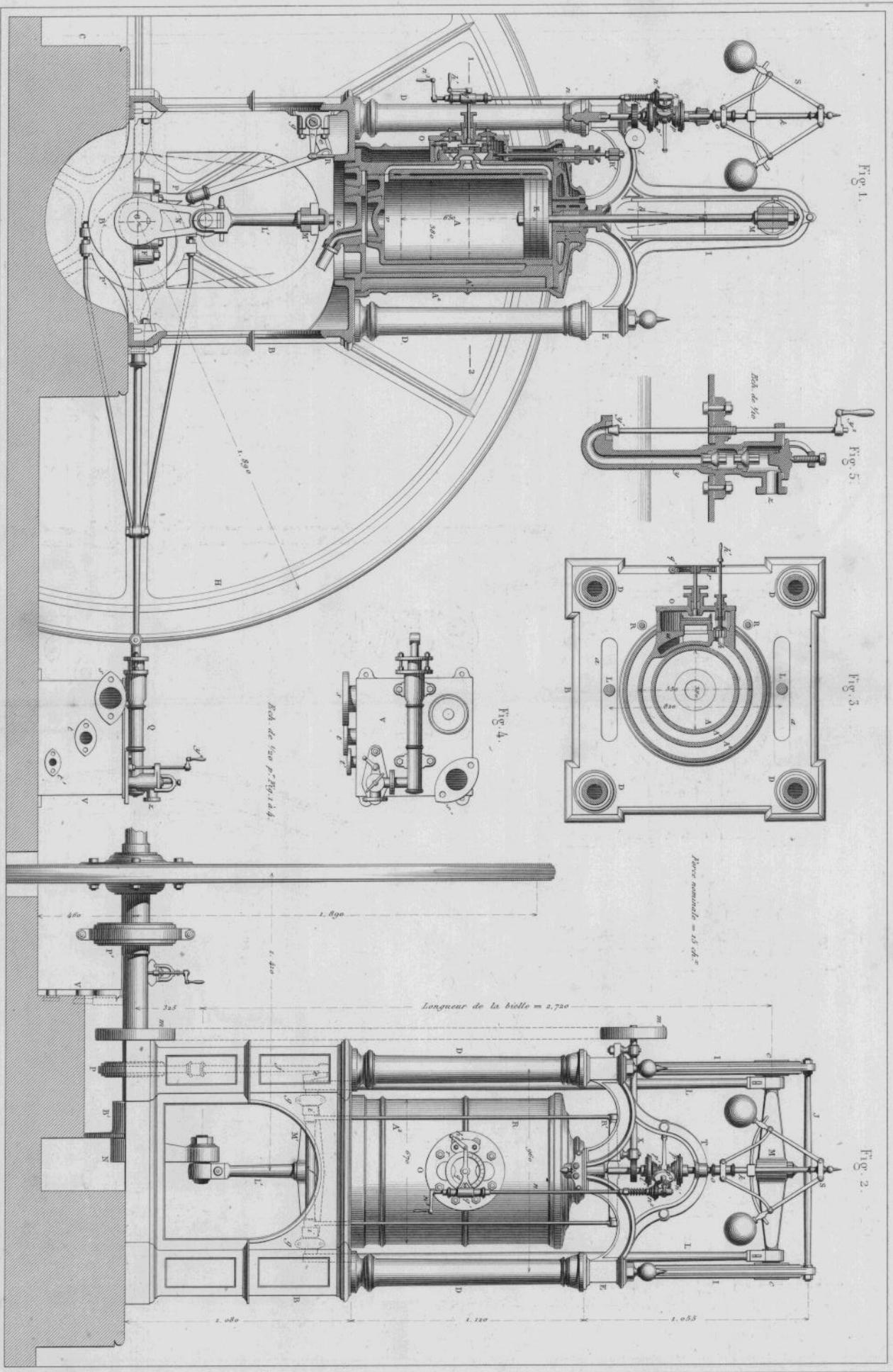




Moteurs à vapeur.

MACHINE VERTICALE. A QUATRE COLONNES. PAR M. FARCIOT.

II.  
III.



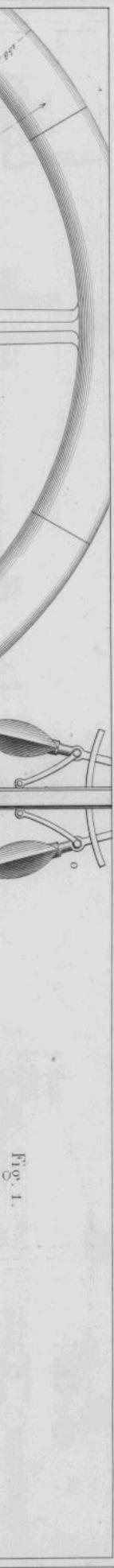


FIG. 1.

Forces nominales ..... 8 chevaux.  
Poids ..... 52 tonnes pour 1'  
Pression de la vapeur ..... 5 atmosphères.  
Durée de la détente ..... 8% de la course.

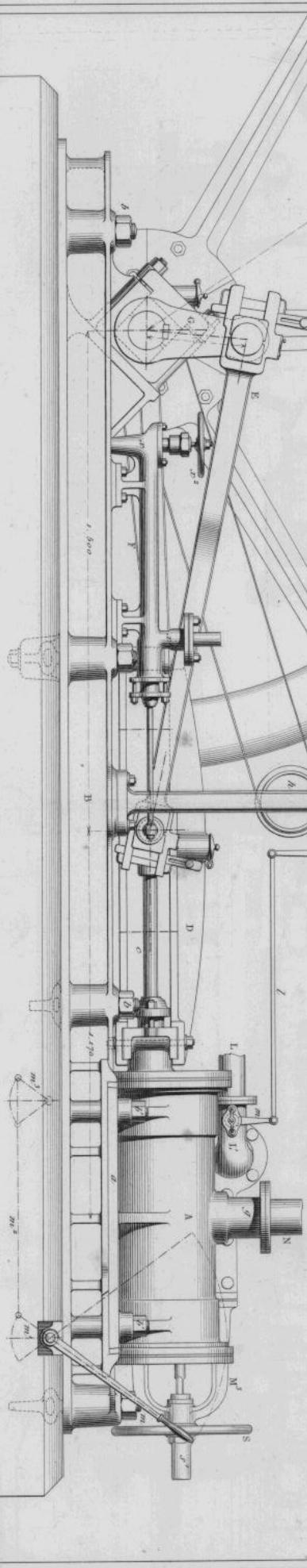
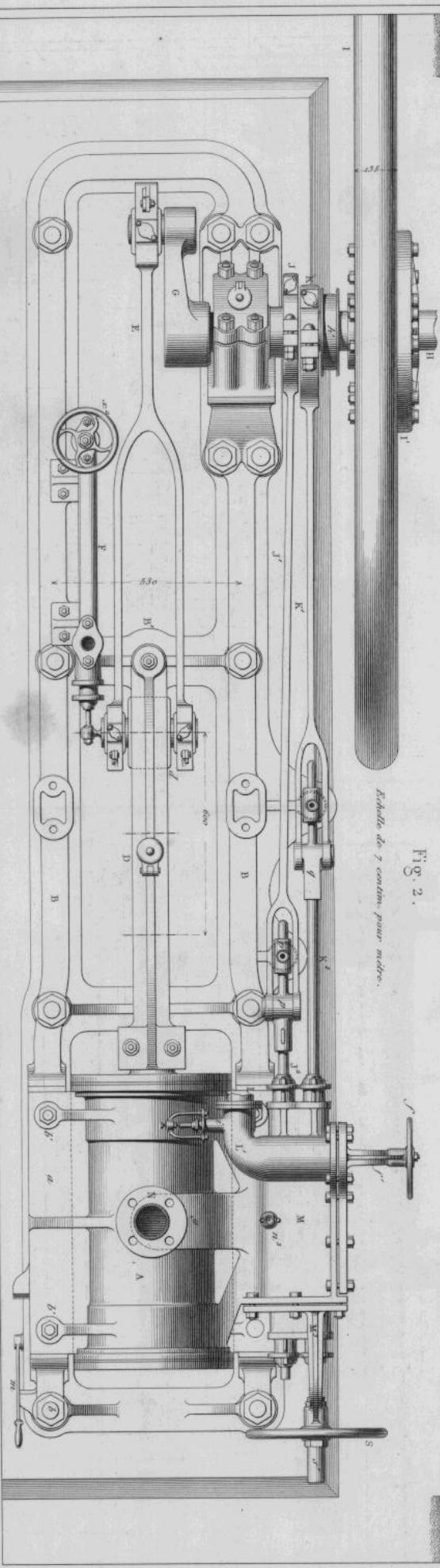
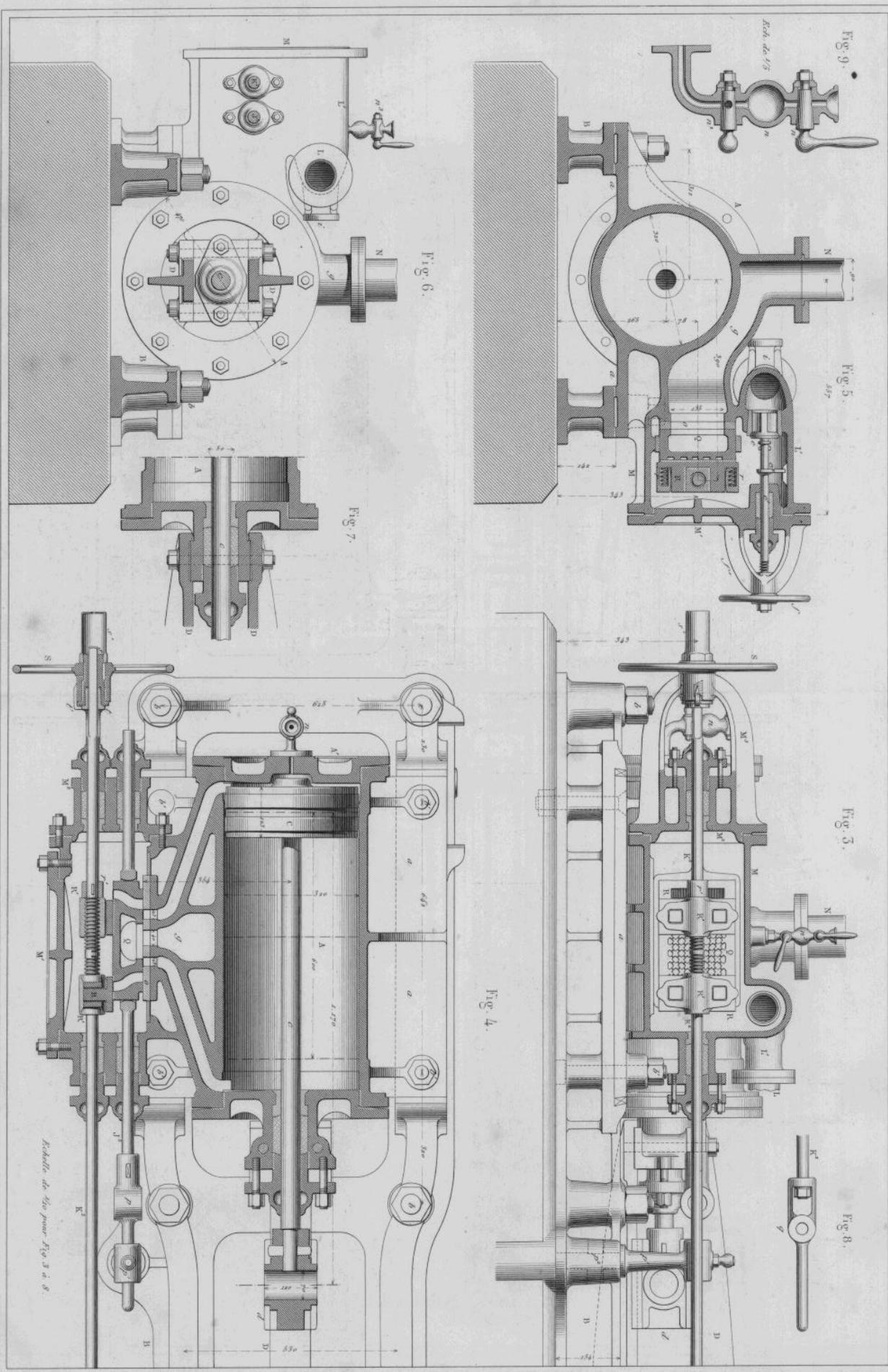


FIG. 2.

Exemple de 7 centimes pour moteur.





MACHINE HORIZONTALE À DÉTENTE VARIABLE ET À CONDENSATION PAR M. E. BOURDON.

PL. 20.

FIG. 1.

*Force nominale ..... = 25 chevaux.  
Fréquence de rotation par minute = 30 tours.  
Durée de la détente ..... = 0.8 de la course.  
Pression dans le générateur = 3.5 atmosphères.*

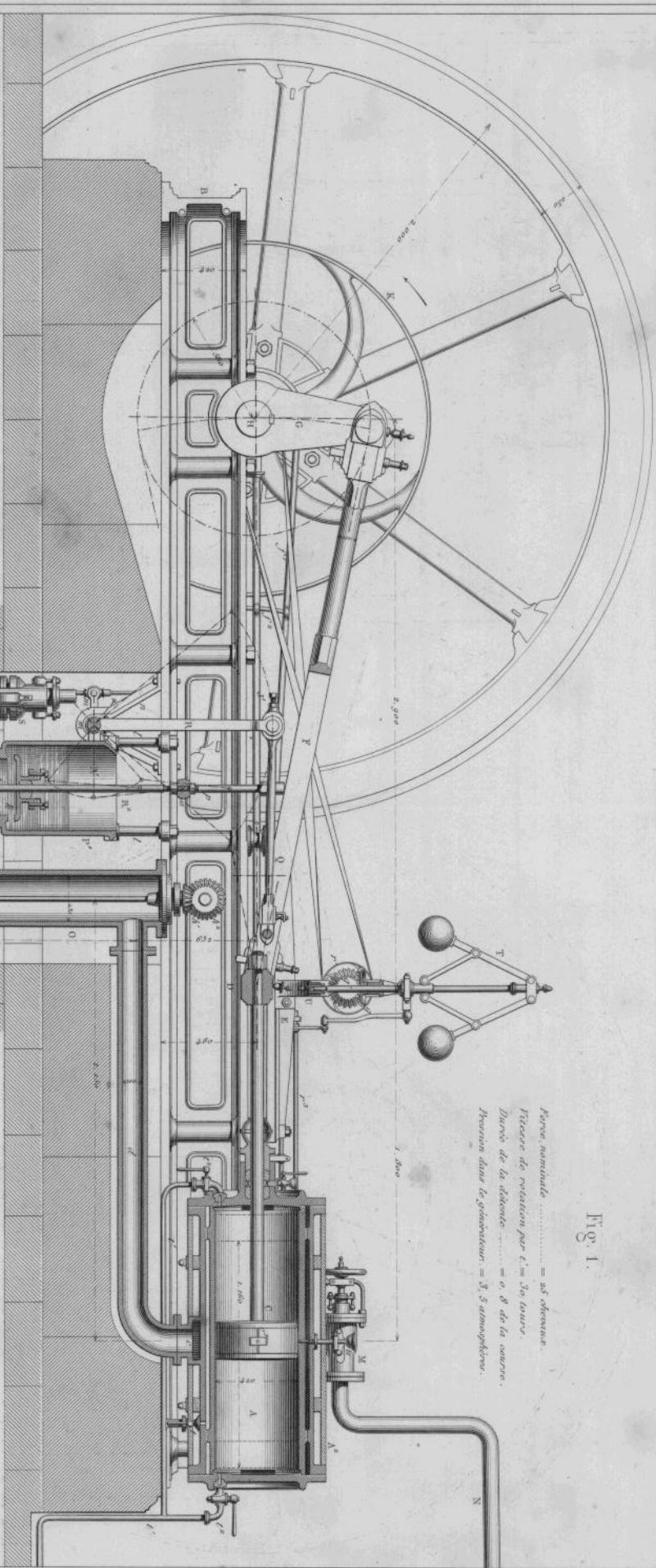
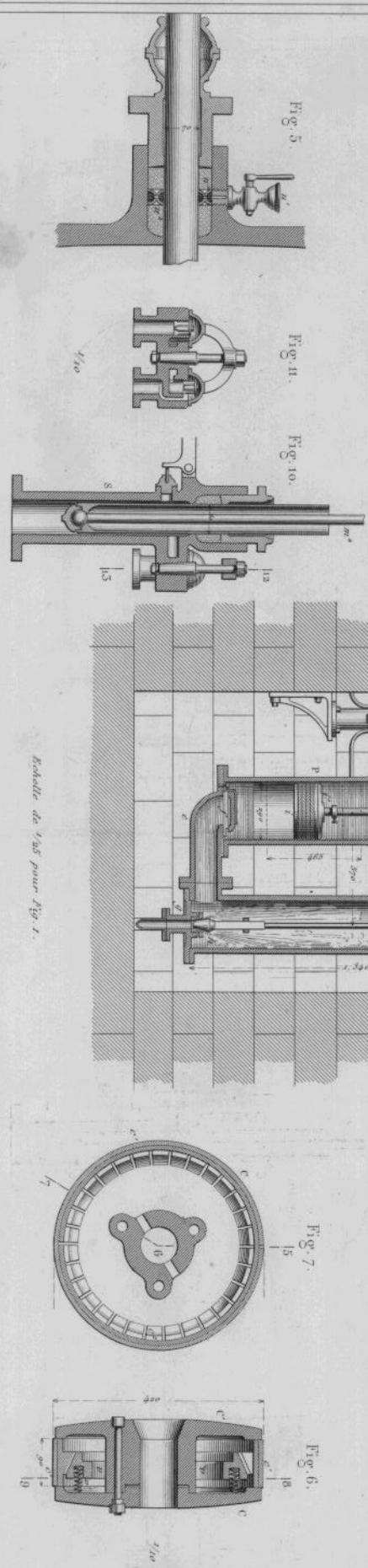


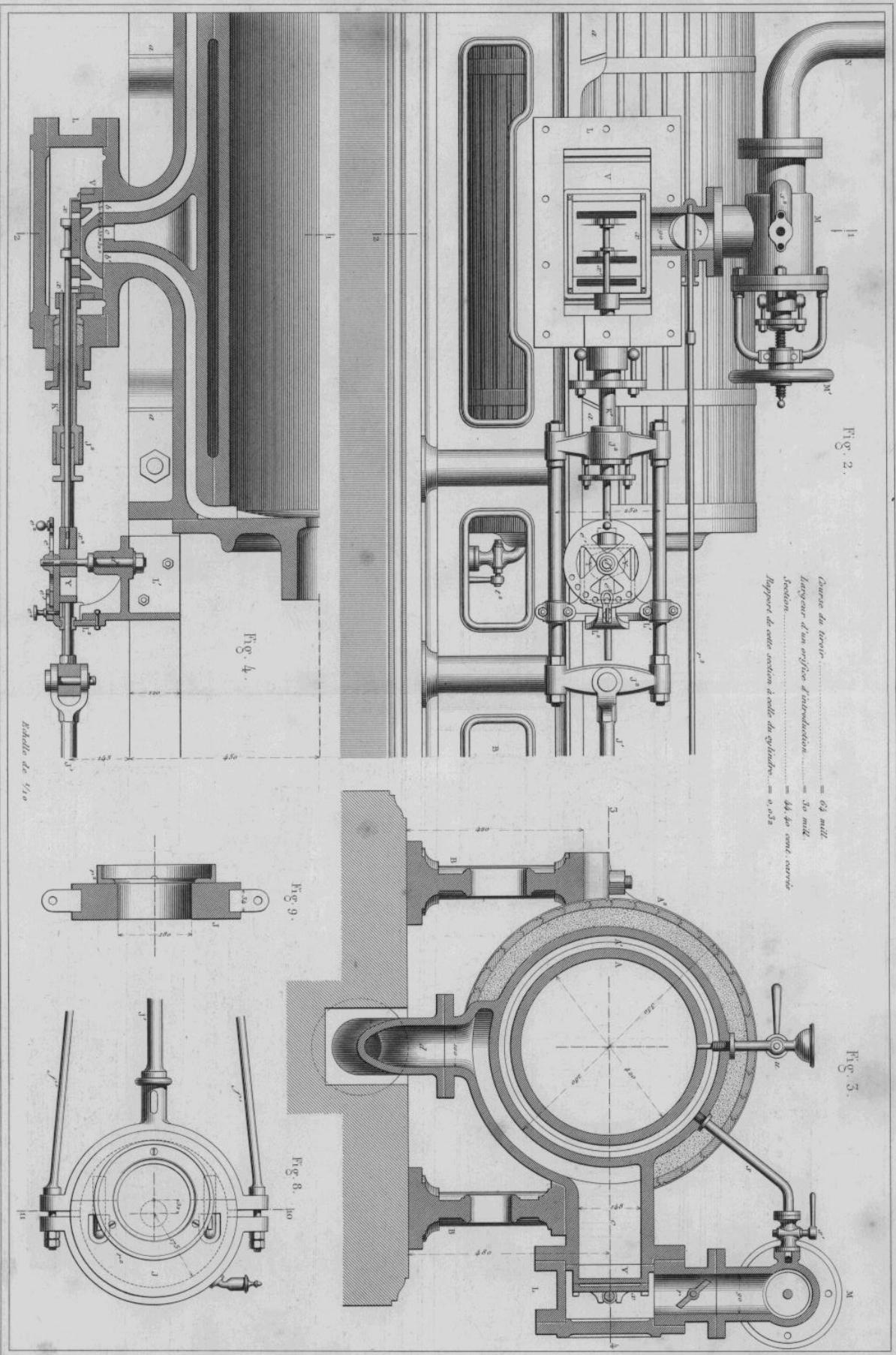
FIG. 5.

FIG. 11.

FIG. 10.



*Echelle de 1/25 pour FIG. 1.*



J. Petitcolin et al., Chatmont sculp-

Impressionism in France. 2. Paris

Armenia.



MACHINES HORIZONTALES A DÉTENTE VARIABLE ET A CONDENSATION, PAR M. M. FAROCOT.

PL. 22.

Moteurs à vapeur.

Fig. 8.

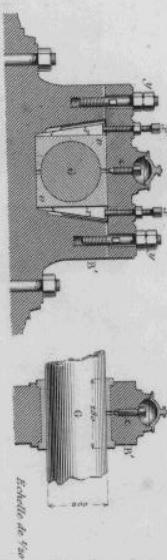


Fig. 7.

1<sup>er</sup> Modèle.  
Poids nominal ..... 65 chevaux.  
Trotteur ..... 36 tonnes  $\rho = 1$ .  
Pression de la vapeur ..... 5 atmosphères.  
Diamètre de la vapeur ..... 14/15 de la cuve.

Fig. 1.

Fig. 1.

Poids nominal ..... 65 chevaux.  
Trotteur ..... 36 tonnes  $\rho = 1$ .  
Pression de la vapeur ..... 5 atmosphères.  
Diamètre de la vapeur ..... 14/15 de la cuve.

Fig. 6.

Fig. 2.

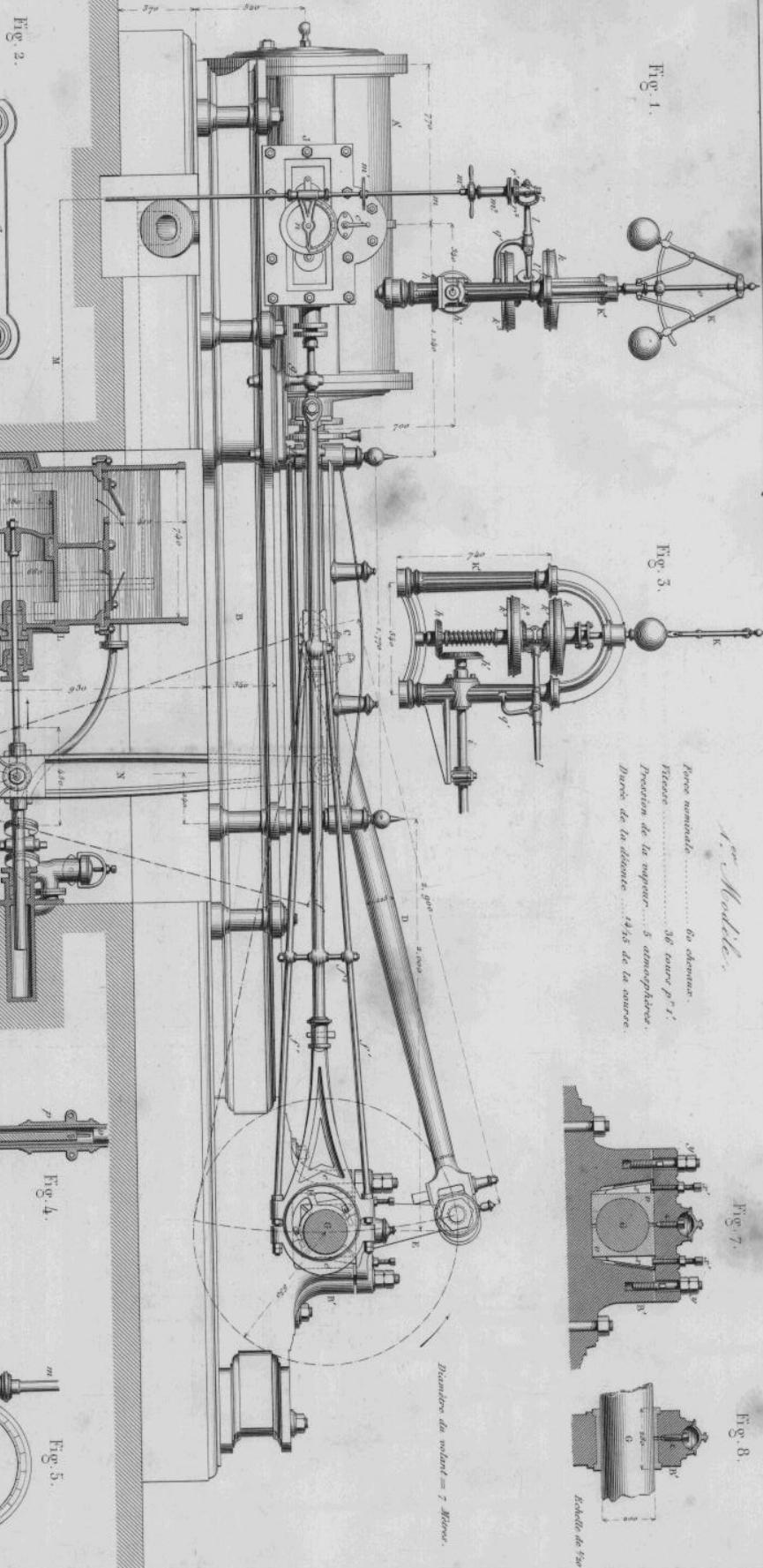


Fig. 5.

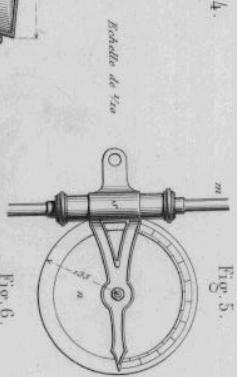
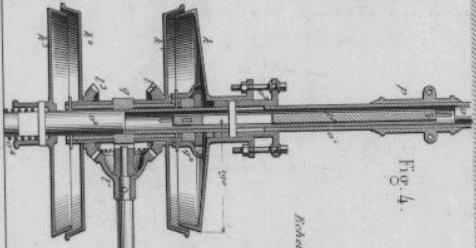


Fig. 4.



Échelle de 1/25 pour fig. 4 et 5.

1/25.

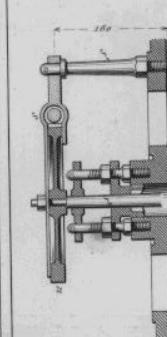
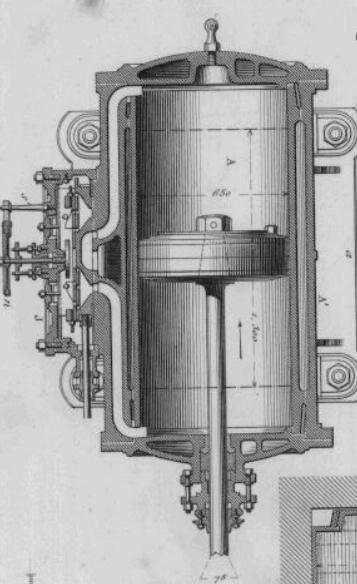


Fig. 6.

Échelle de 1/25.

1/25.



Échelle de 1/25 pour fig. 4 et 5.

1/25.

*Modèle.*

Force nominale ..... 30 chevaux.

Tension ..... 45 revs.  $\mu^{\circ}$ .  $t^{\circ}$ .

Pression de la vapeur ..... 5 atmosphères.

Durée de la détente ..... 43/5 de la course du piston.

FIG. 9.

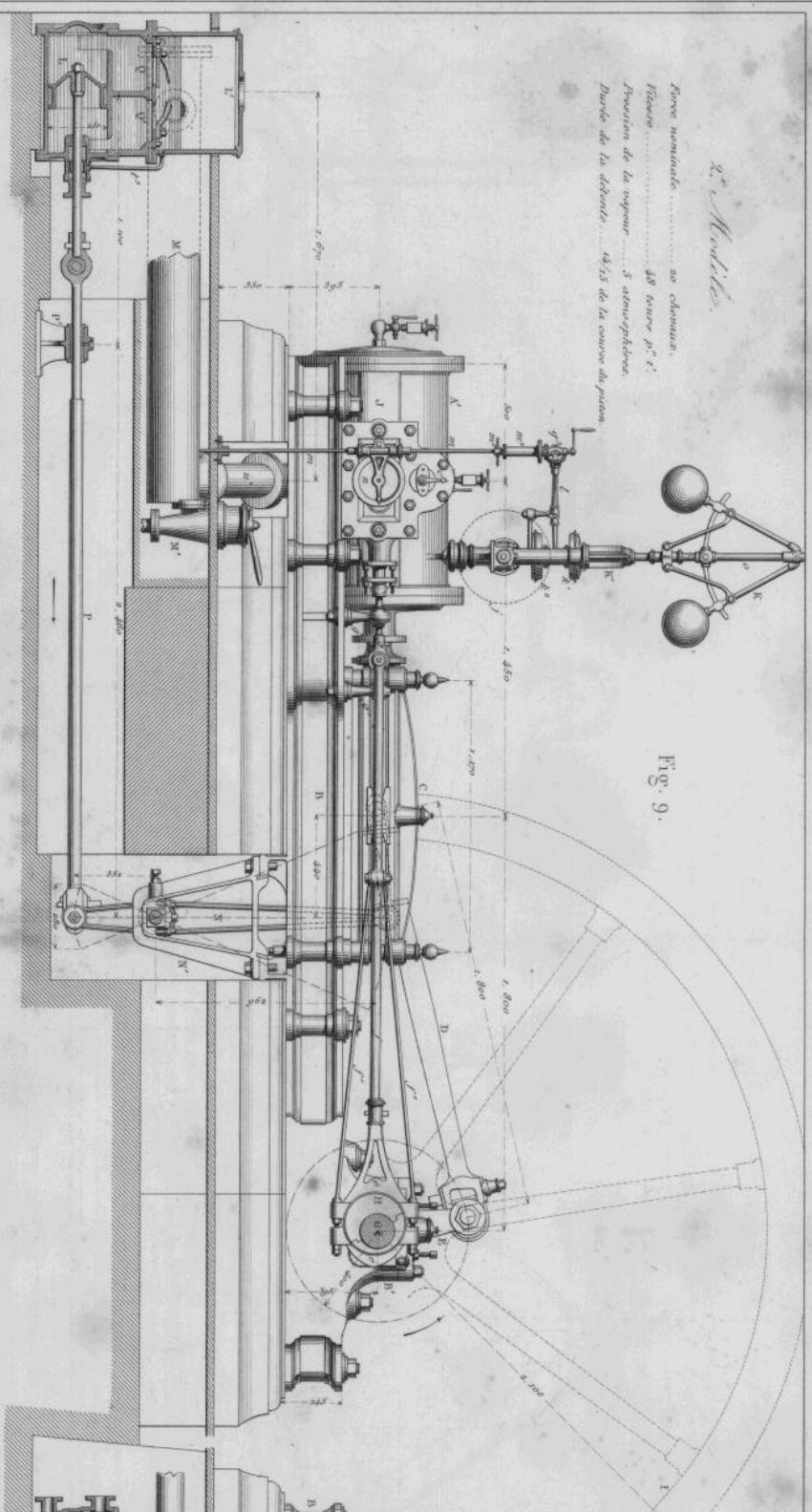


FIG. 11.

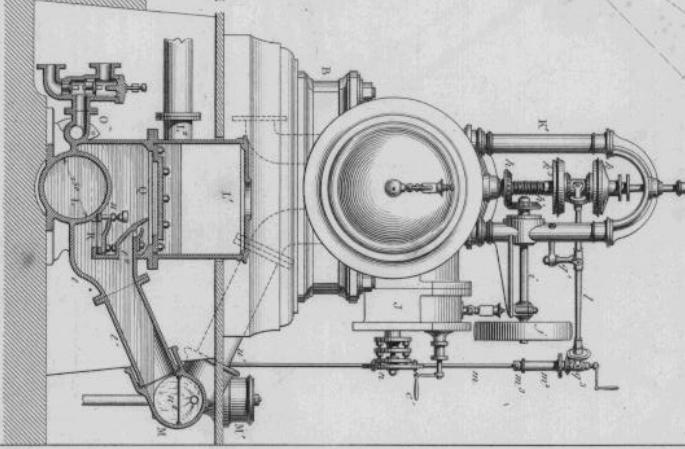


FIG. 10.

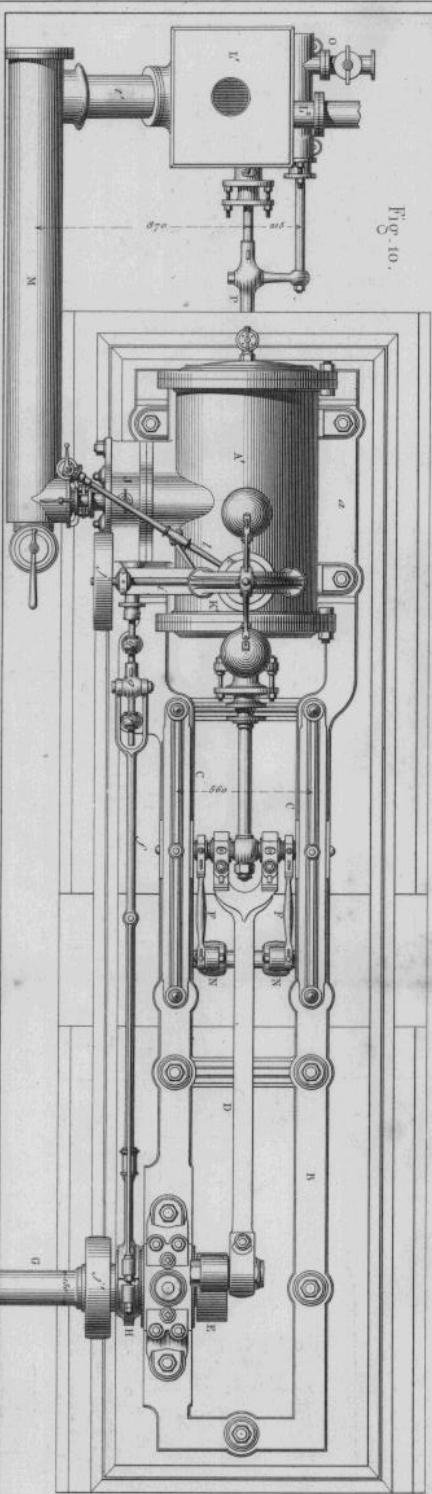
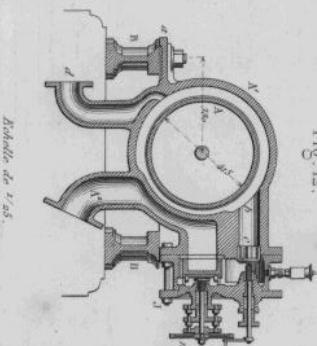


FIG. 12.



MACHINE HORIZONTALE A DÉTENTE VARIABLE ET A CONDENSATION, PAR M. BRÉVAL.

Pl. 24.

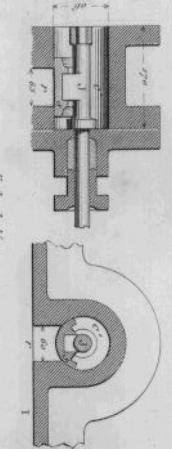
Moteurs à vapeur.

FIG. 2.

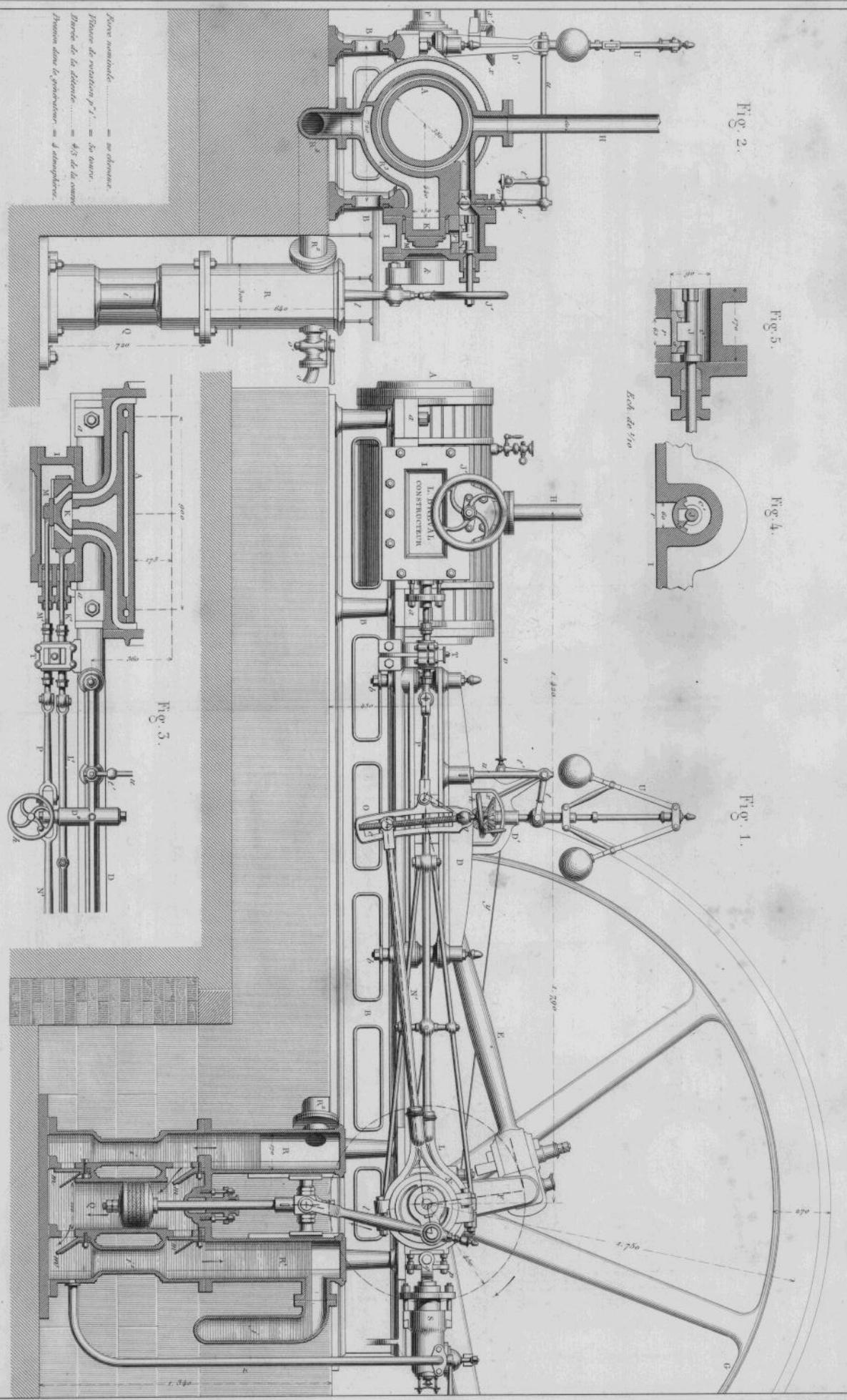
FIG. 5.

FIG. 4.

FIG. 1.



Ech. de 1/10



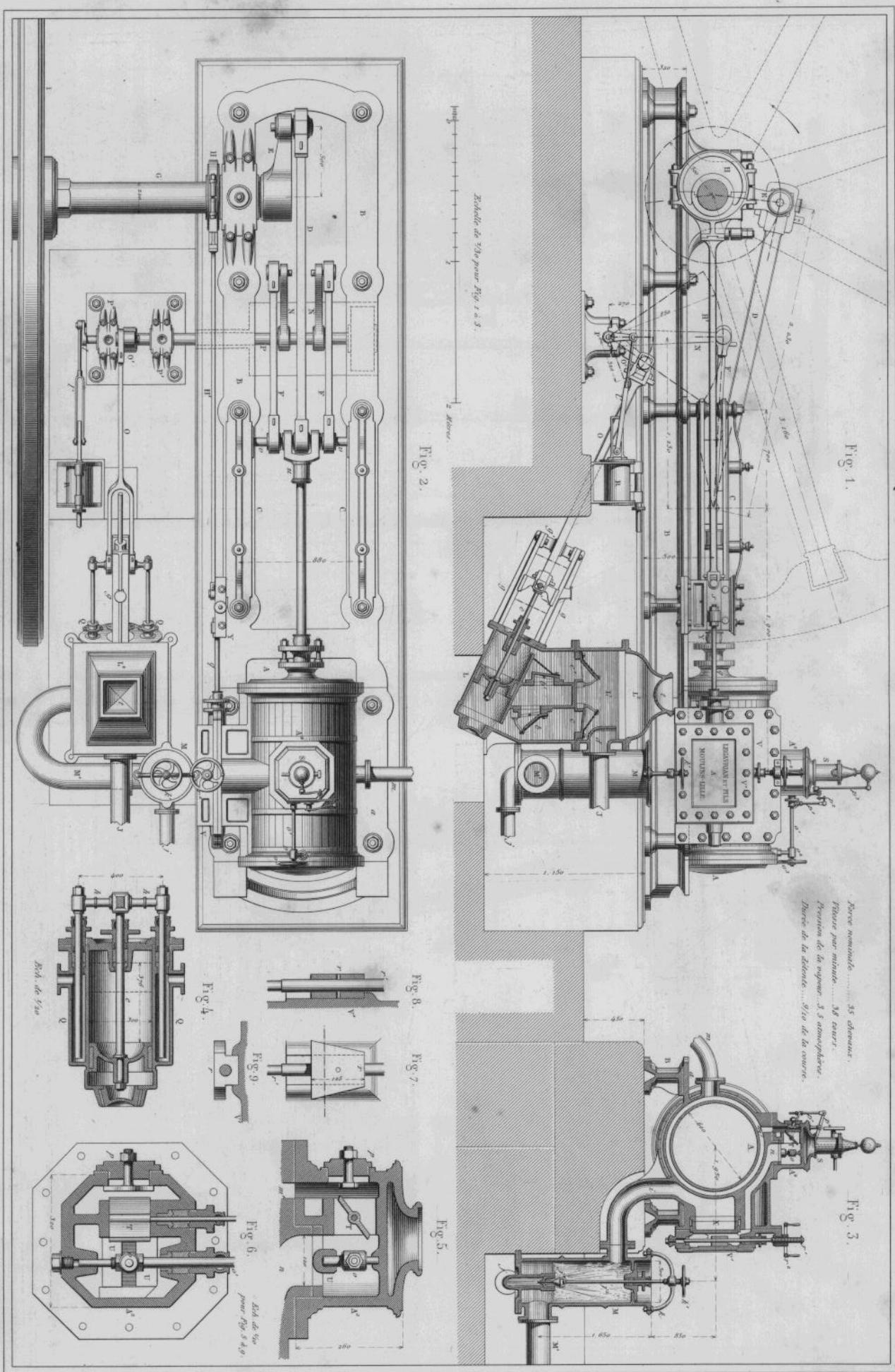
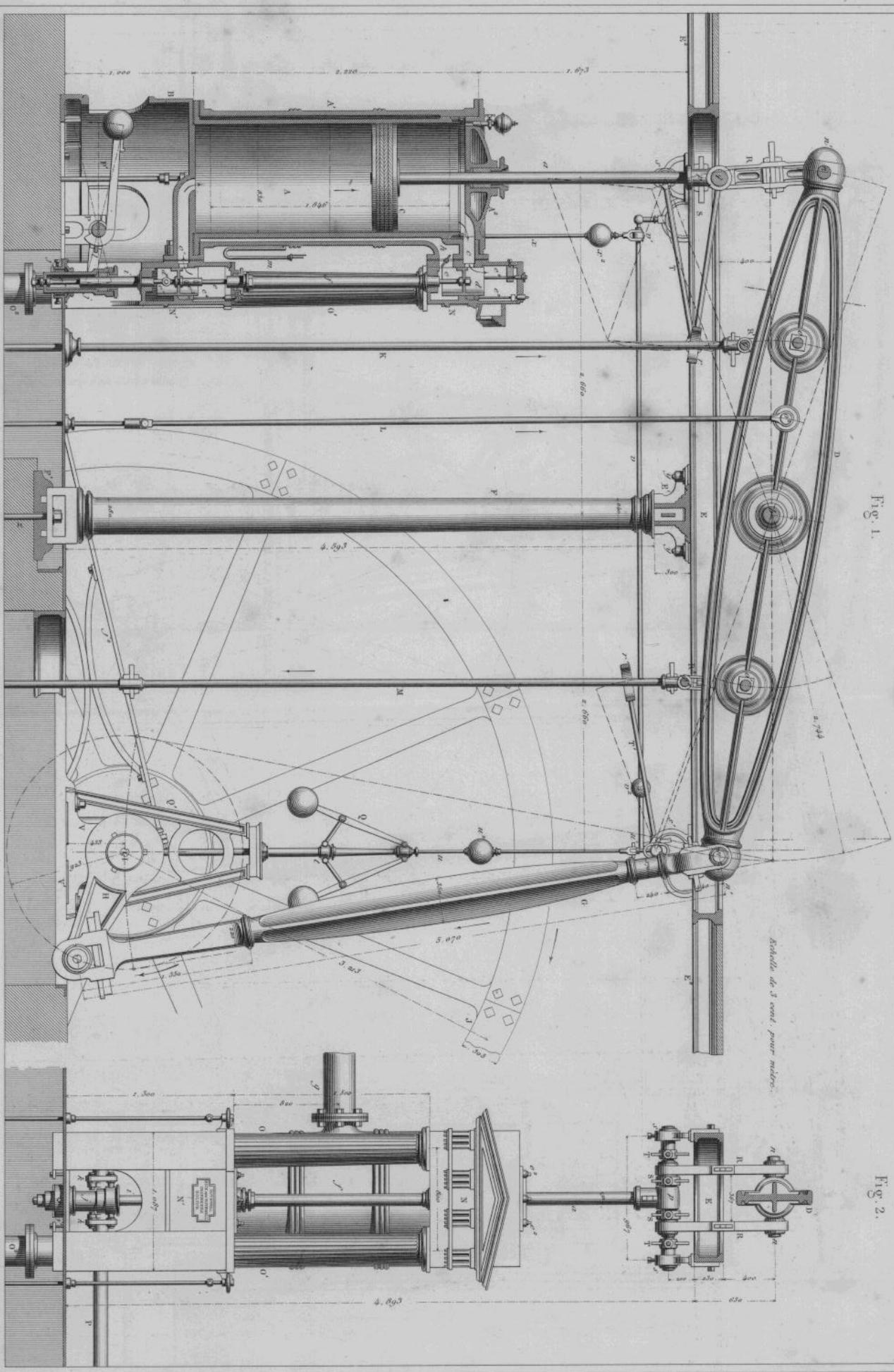


FIG. 1.



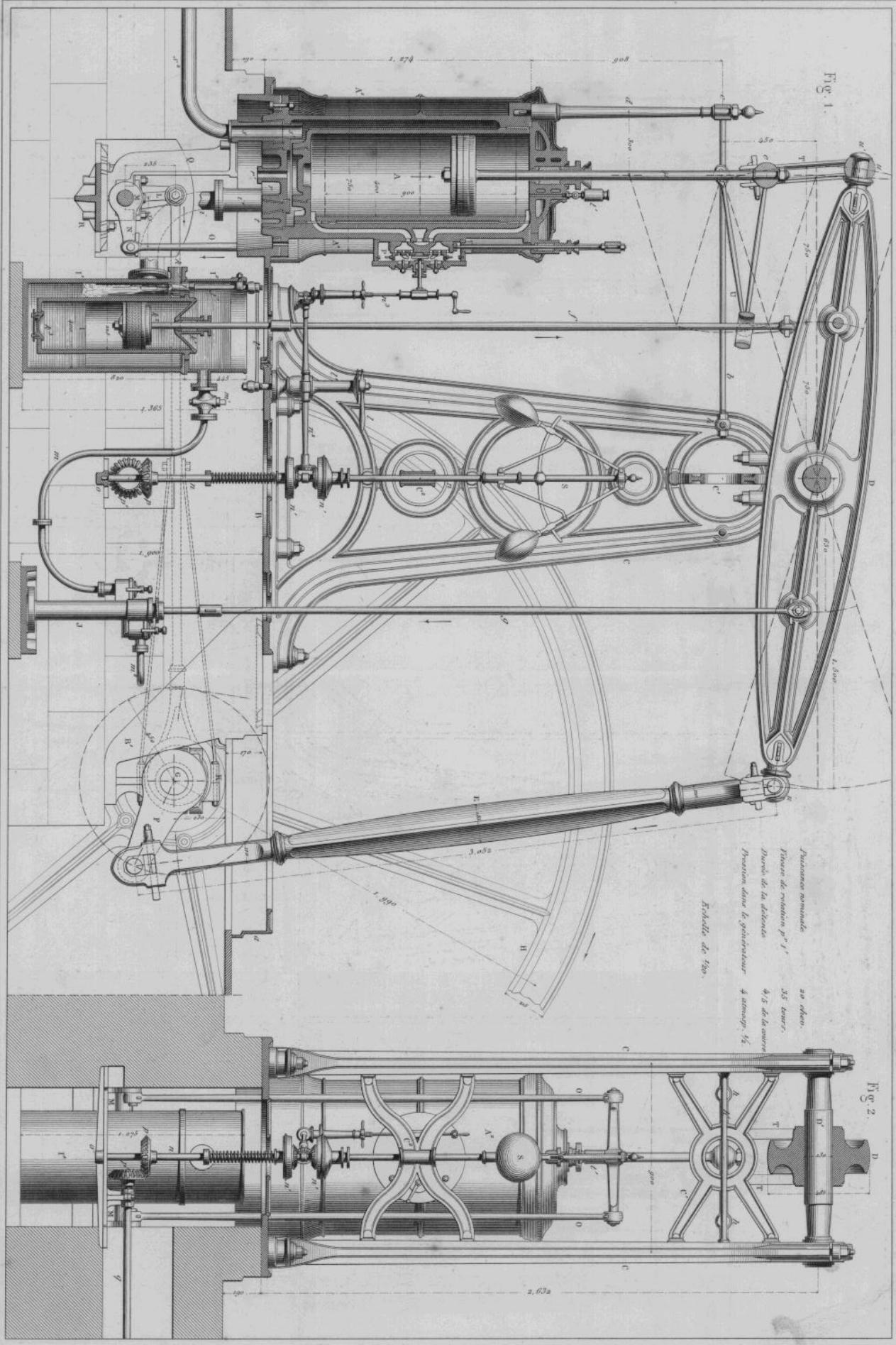
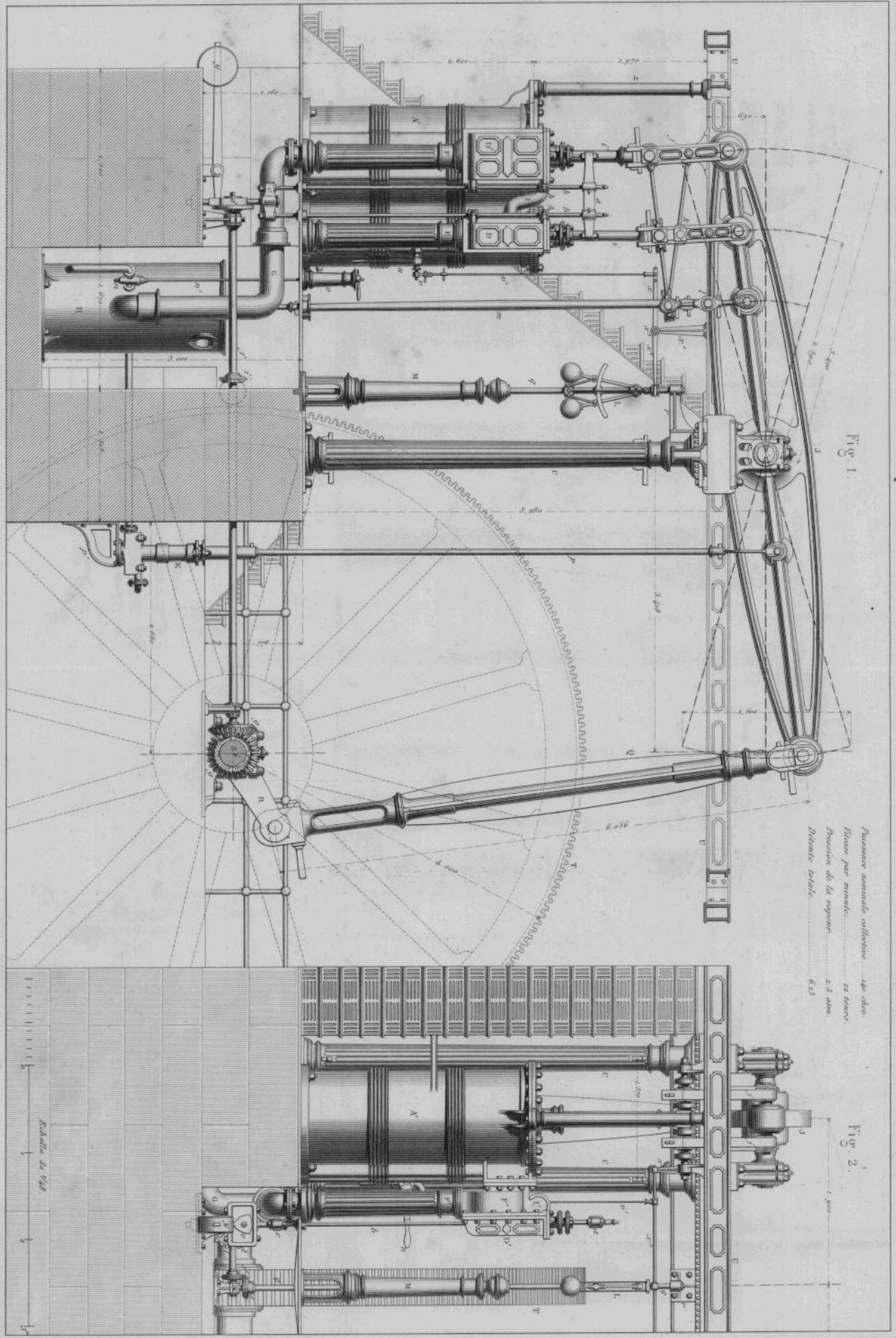


FIG. 1.

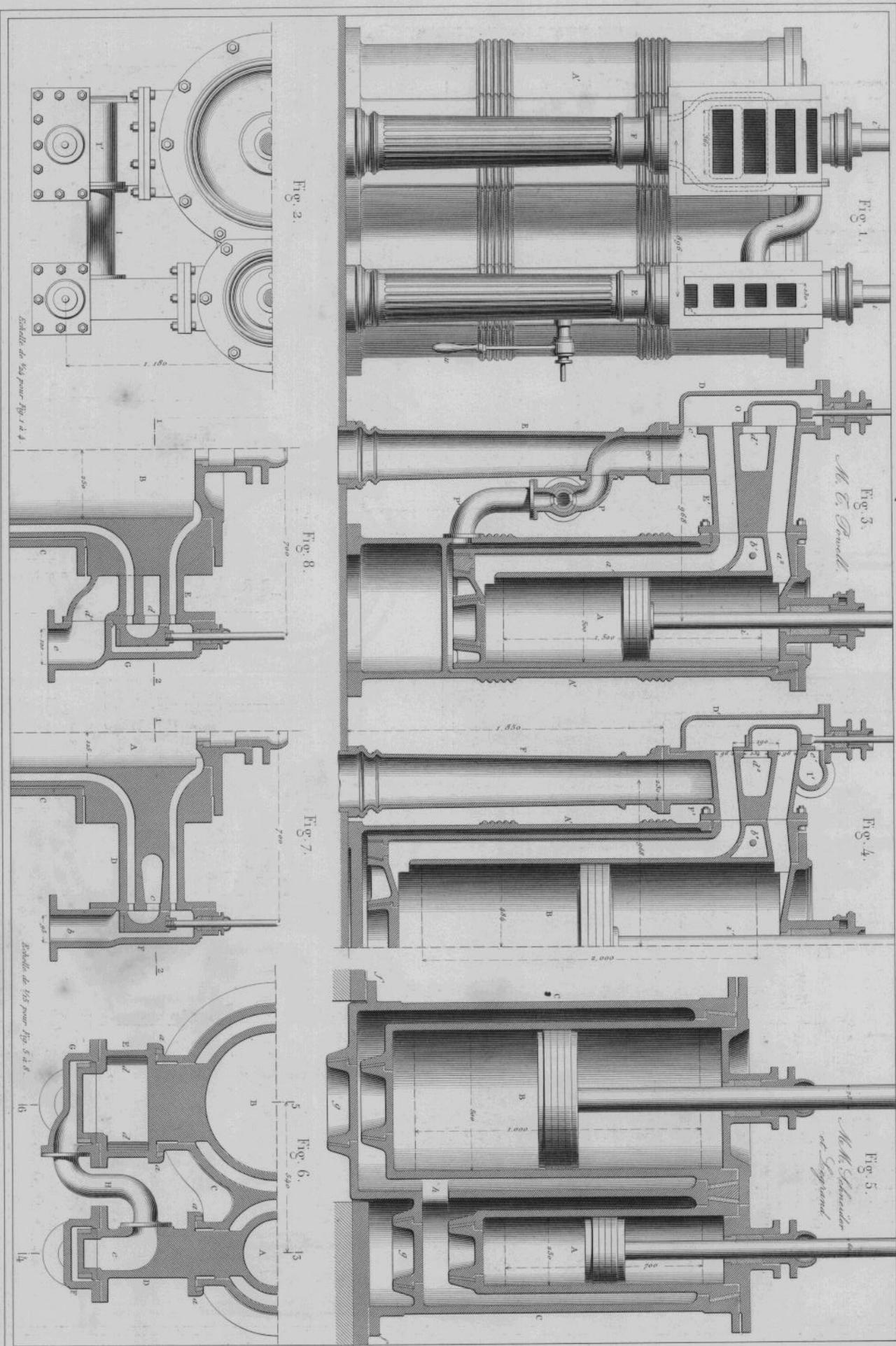
FIG. 2.

*Puissance nominale collective* ..... 140 chev.  
*Région pour moteur* ..... 22 pouce.

*Pression de la vapeur* ..... 2,5 atm.  
*Diamètre total* ..... 6,25



DÉTAILS DE CONSTRUCTION DE MACHINES À DEUX CYLINDRES.



DÉTAILS DE CONSTRUCTION DE MACHINES A DEUX CYLINDRES.

PL. 30.

Moteurs à vapeur.

Fig. 7.

Fig. 5.

Fig. 1.

Fig. 2.

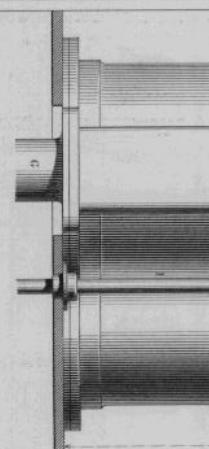
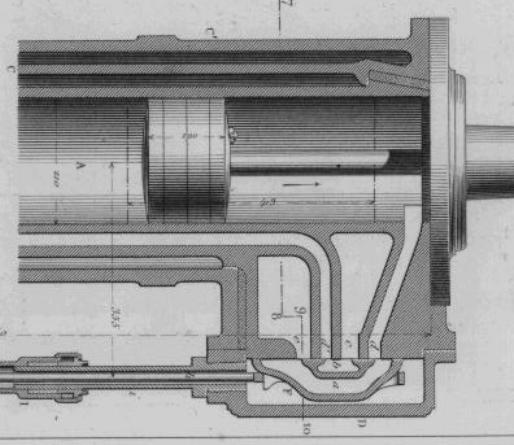
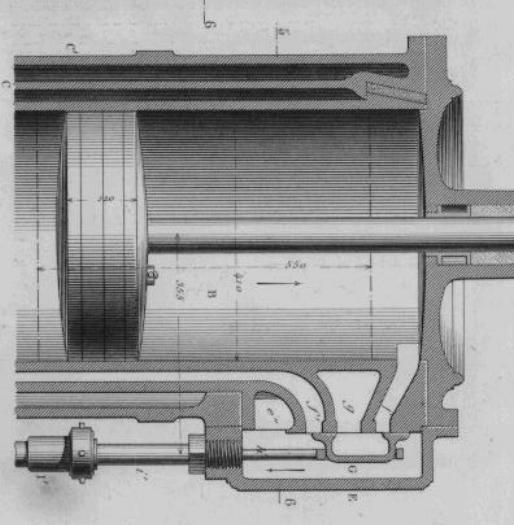
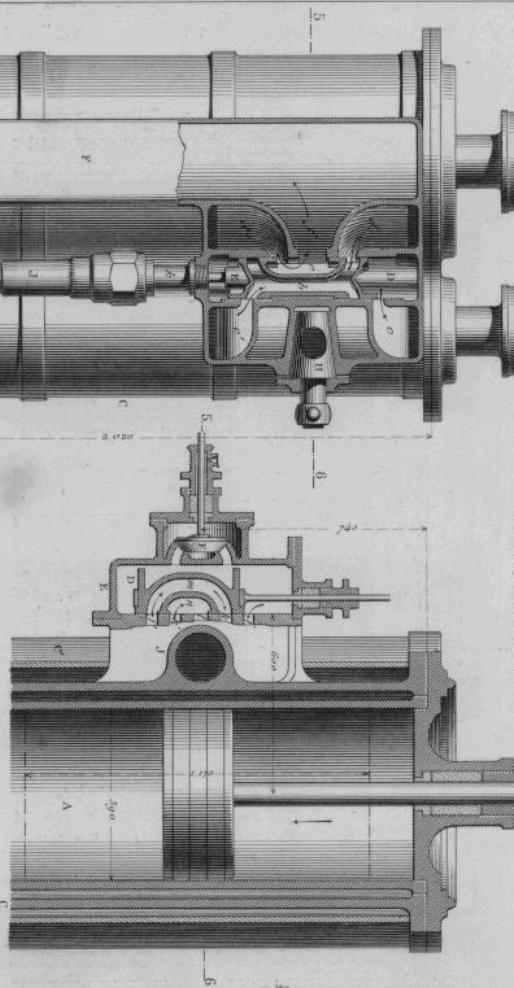
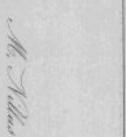
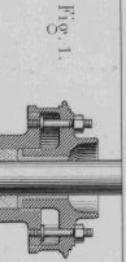


Fig. 8.

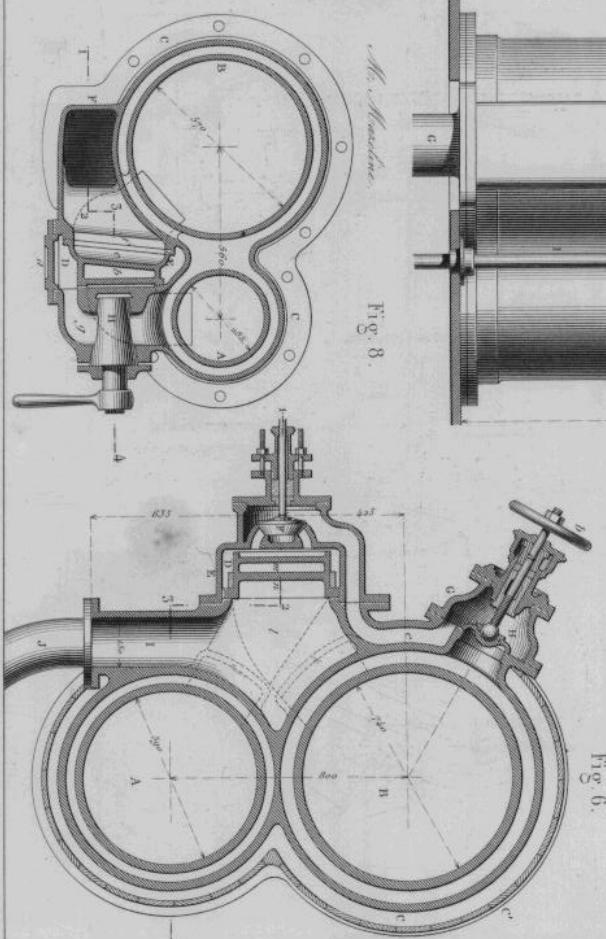


Fig. 6.

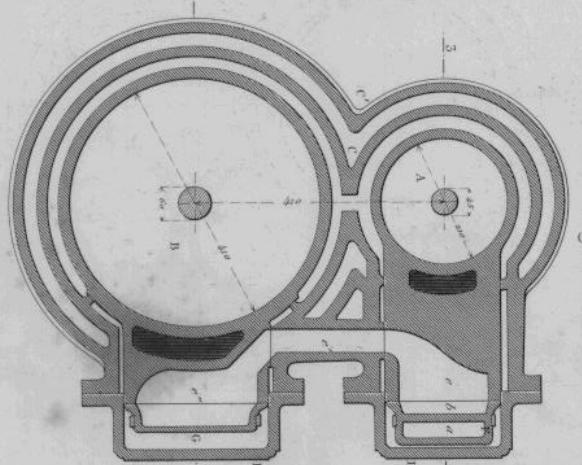


Fig. 3.

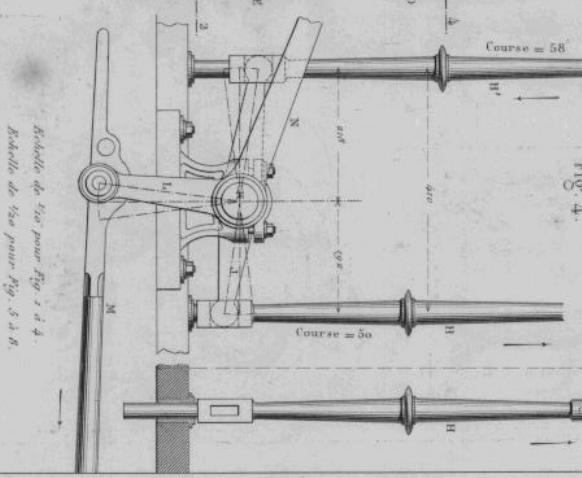


Fig. 4.

Échelle de 1/10 pour Fig. 1 à 4.  
Échelle de 1/2 pour Fig. 5 à 8.

Metamorphose

## DÉTAILS DE CONSTRUCTION DE MACHINES À DEUX CYLINDRES

四  
〇九

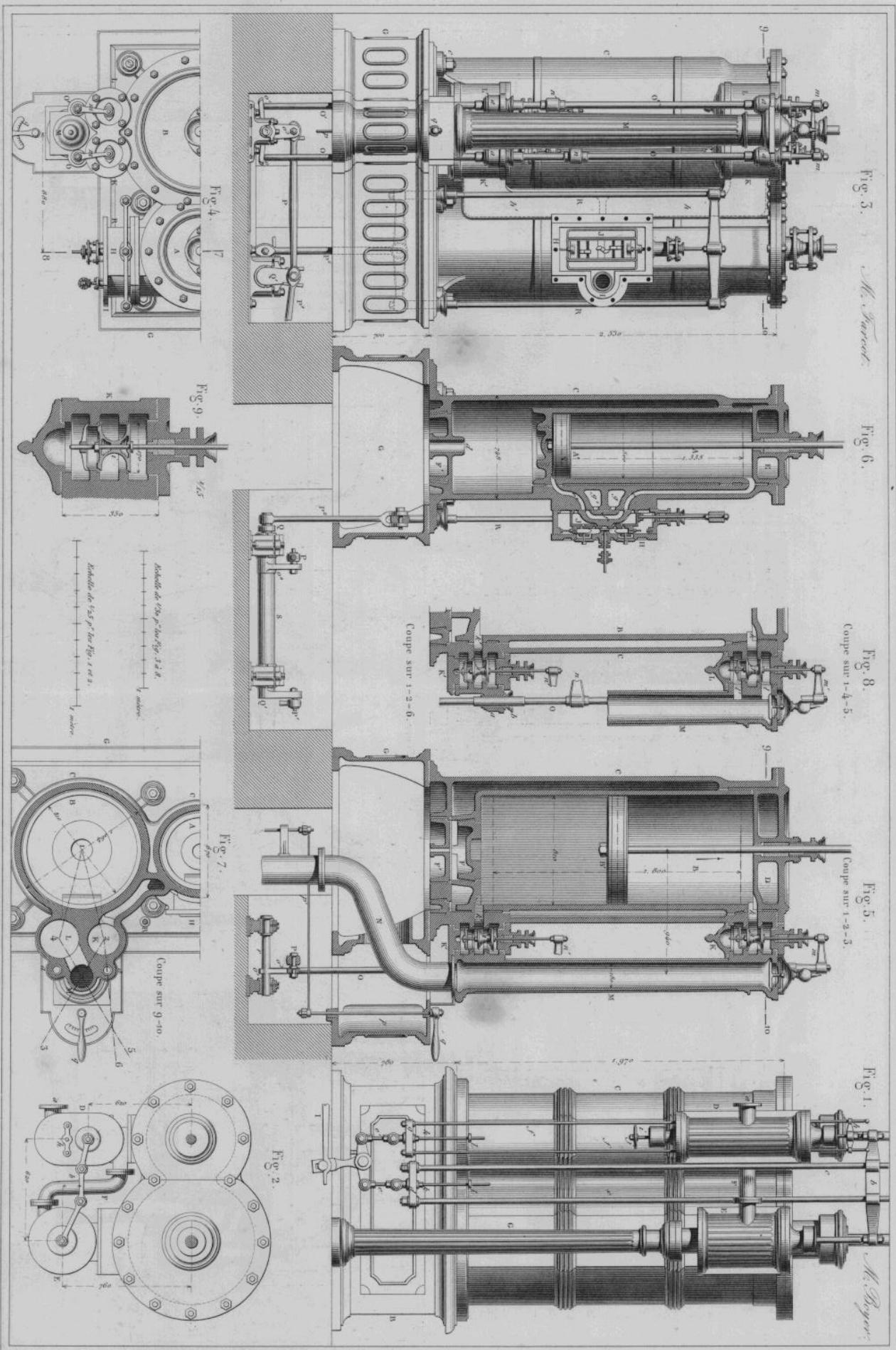
Journal, 1887

150

Fig. 8.

Fig. 5.

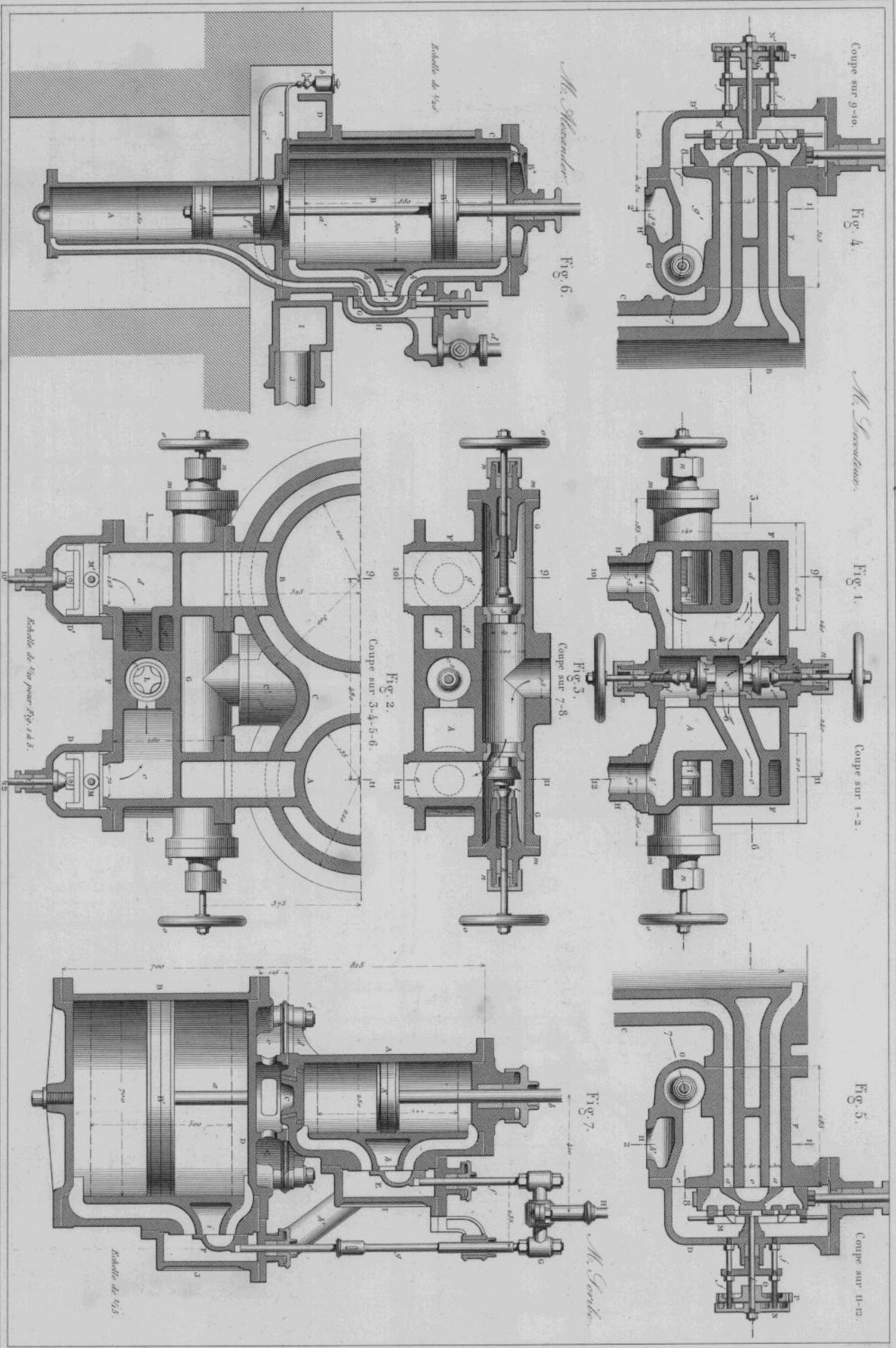
Fig. 1.  
A. *Amber*.

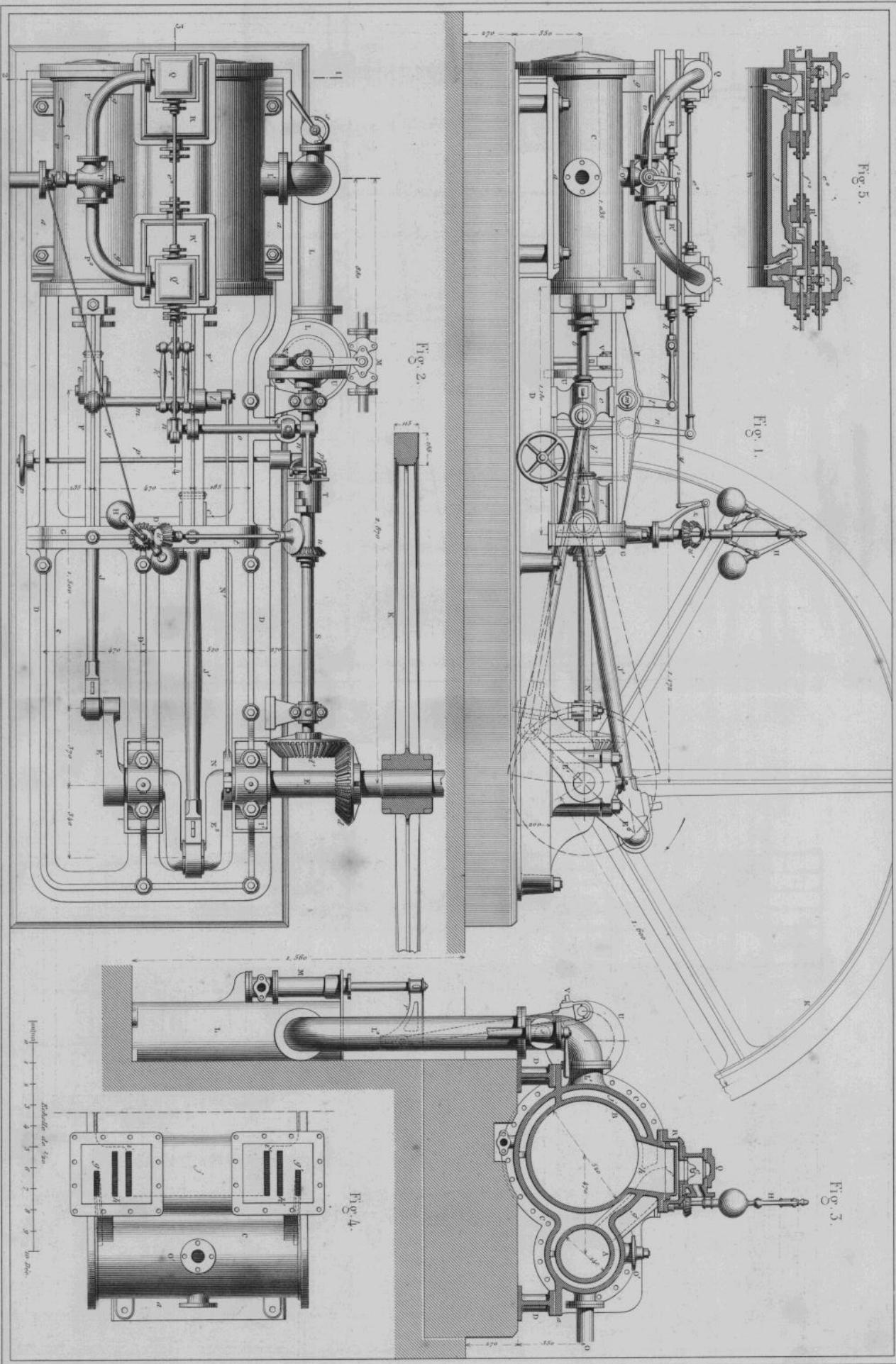


DÉTAILS DE CONSTRUCTION DE MACHINES A DEUX CYLINDRES.

Moteurs à vapeur.

Pl. 32.





MACHINE A SIMPLE EFFET (SYSTEME DE CORNWALL) CONSTRUITE PAR M. SCHNEIDER.

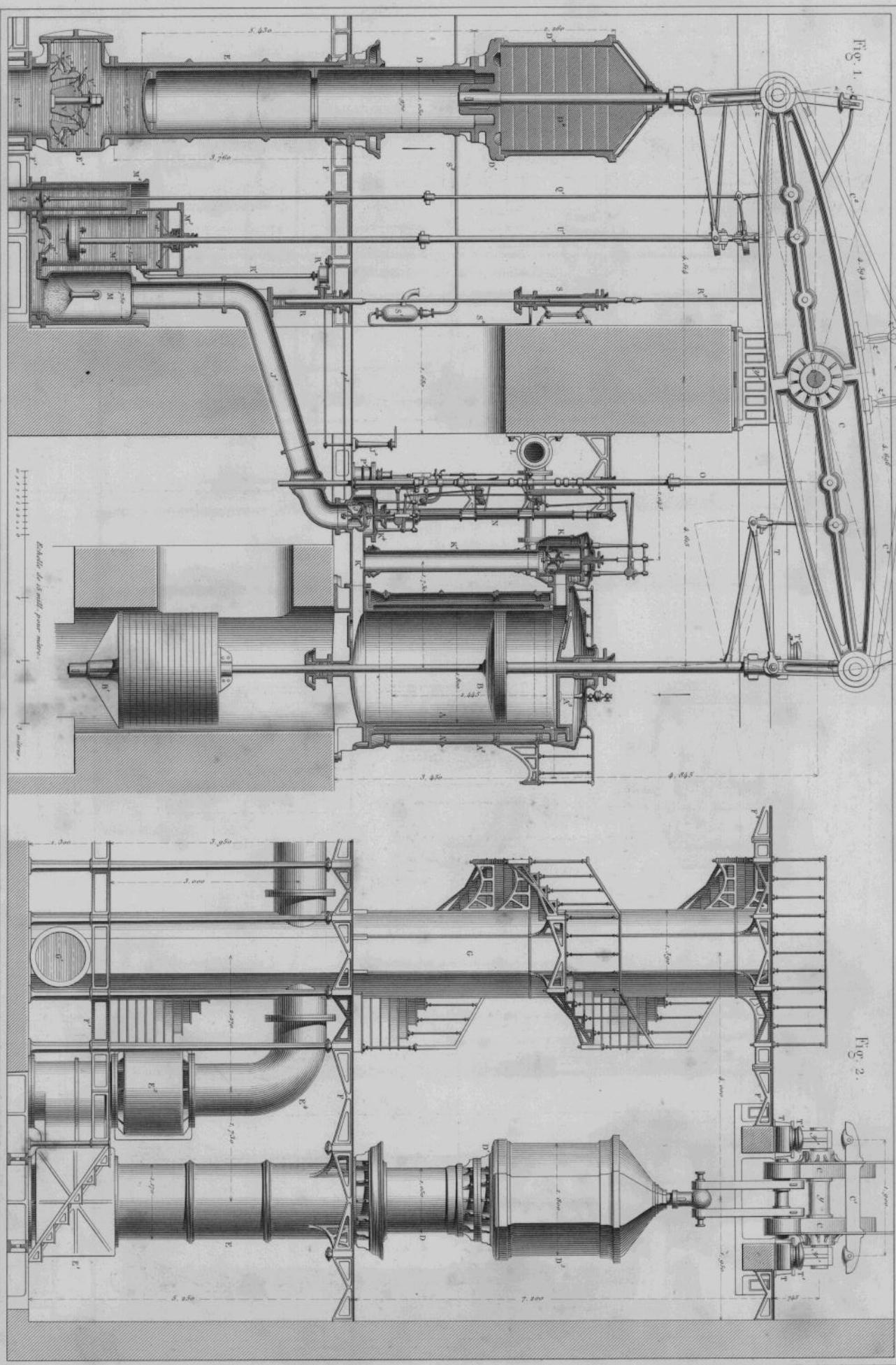


Fig. 4.

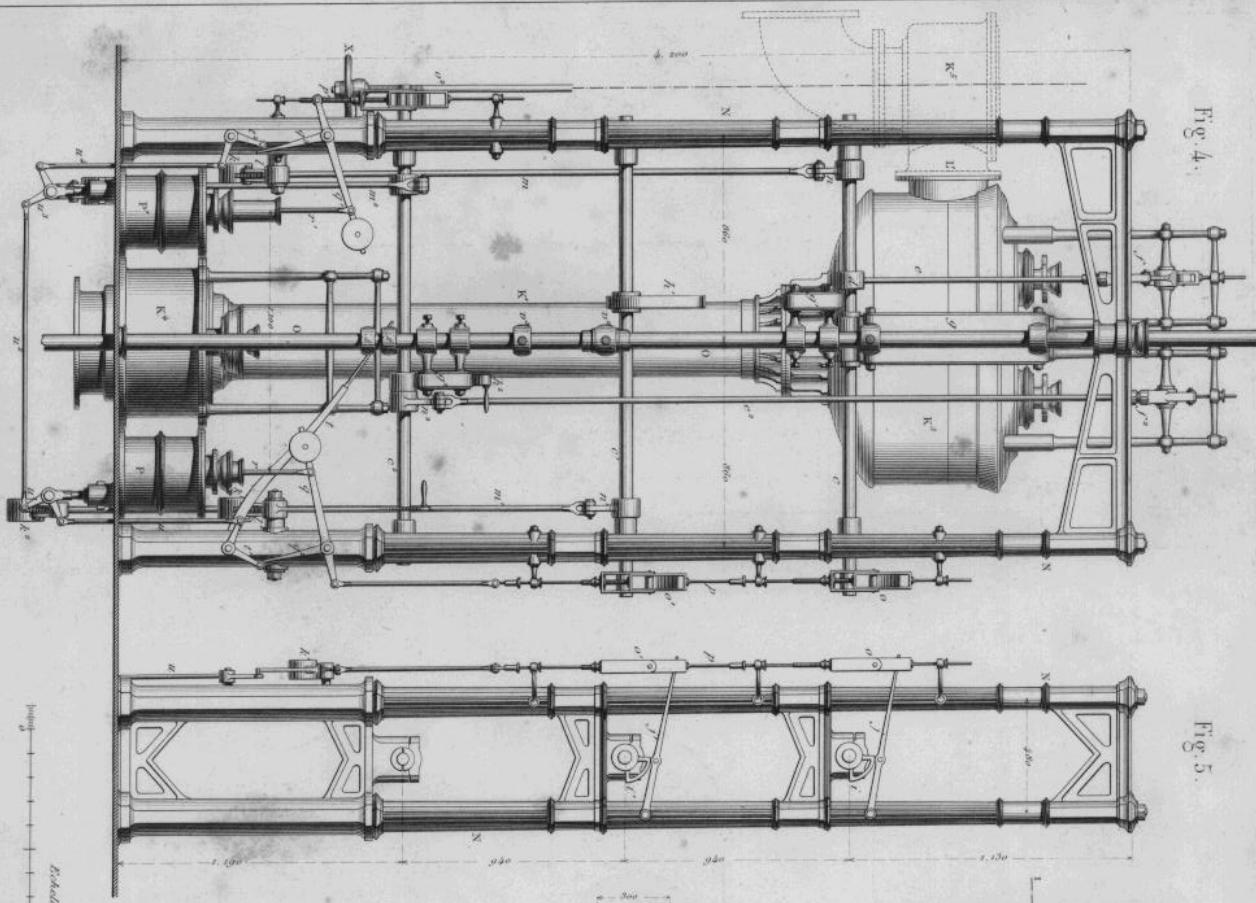


Fig. 5.

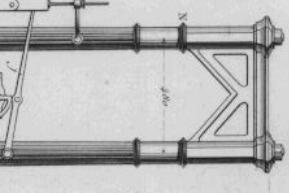


Fig. 6.

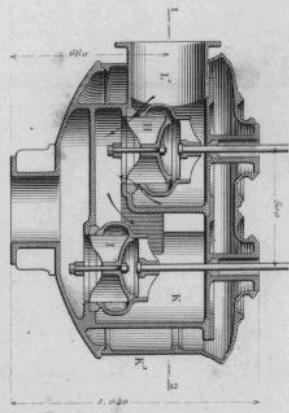


Fig. 7.

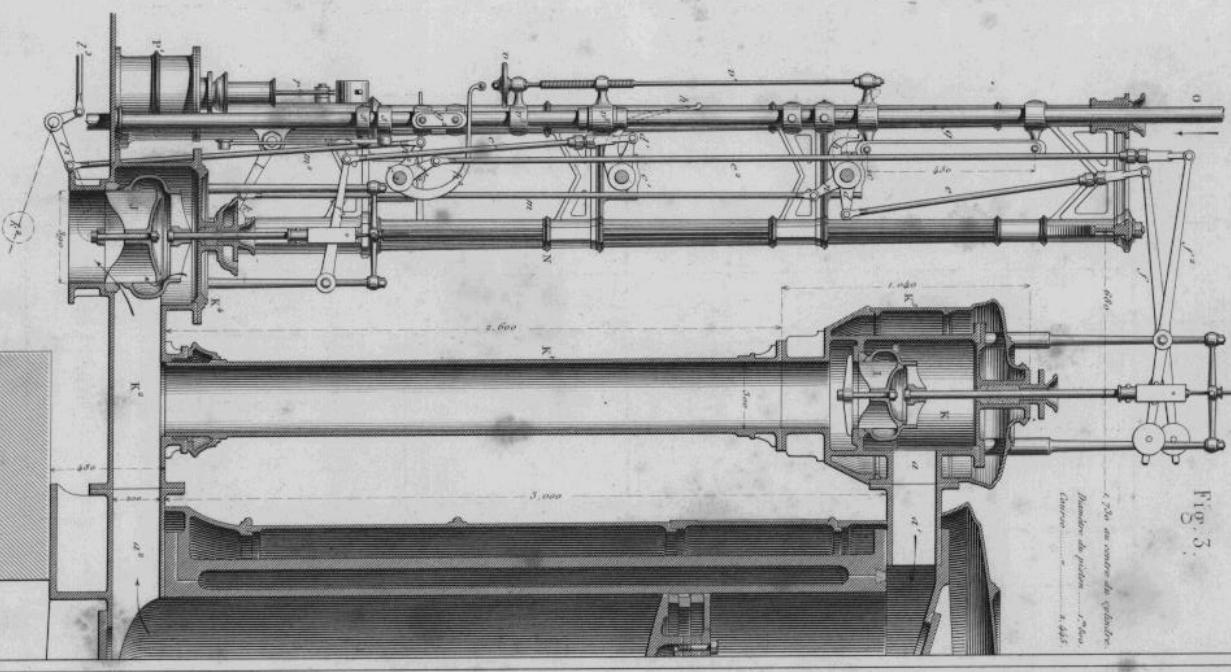
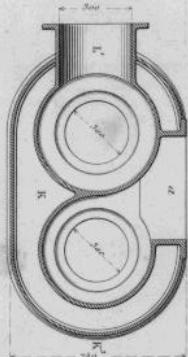


Fig. 8.

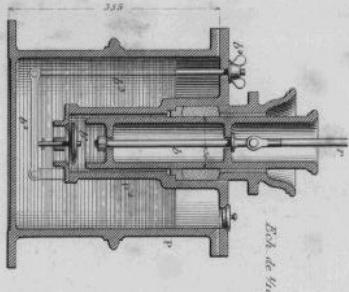


FIG. 2.

Puissance nominale... 3 chevaux.  
Régime par minute... 160 tour.s.  
Duree de la descente... 3/4 de la course.  
Pression de la vapeur... 6 atmosphères.

FIG. 4.

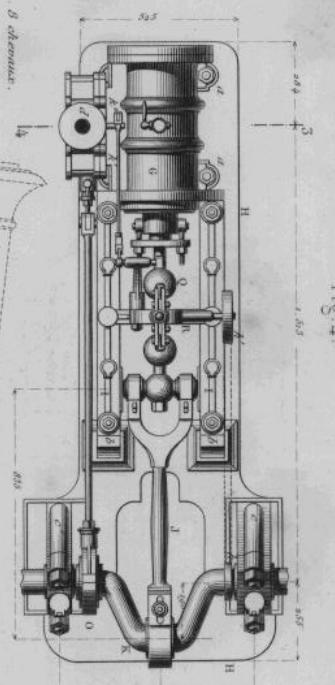


FIG. 1.

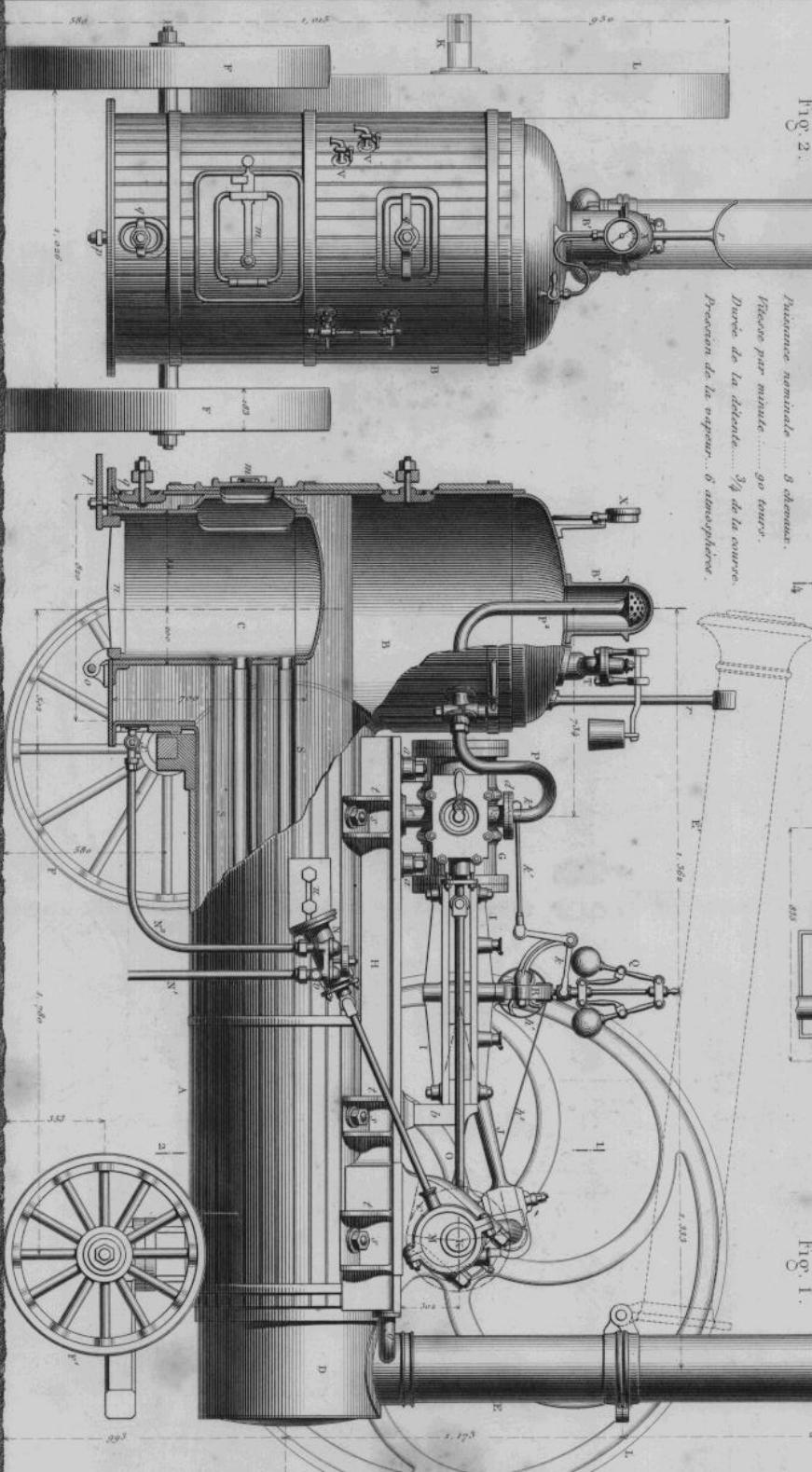


FIG. 3.

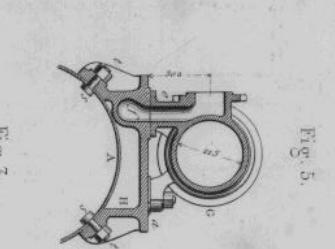
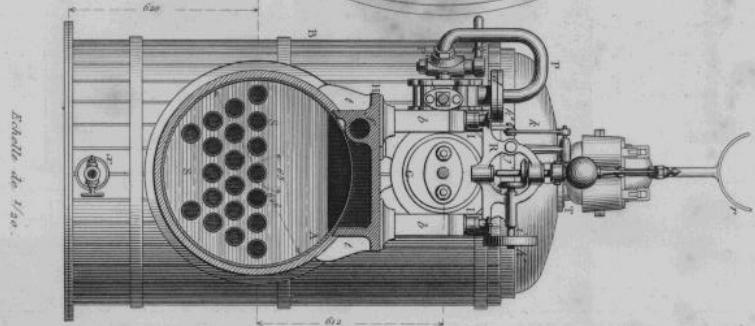
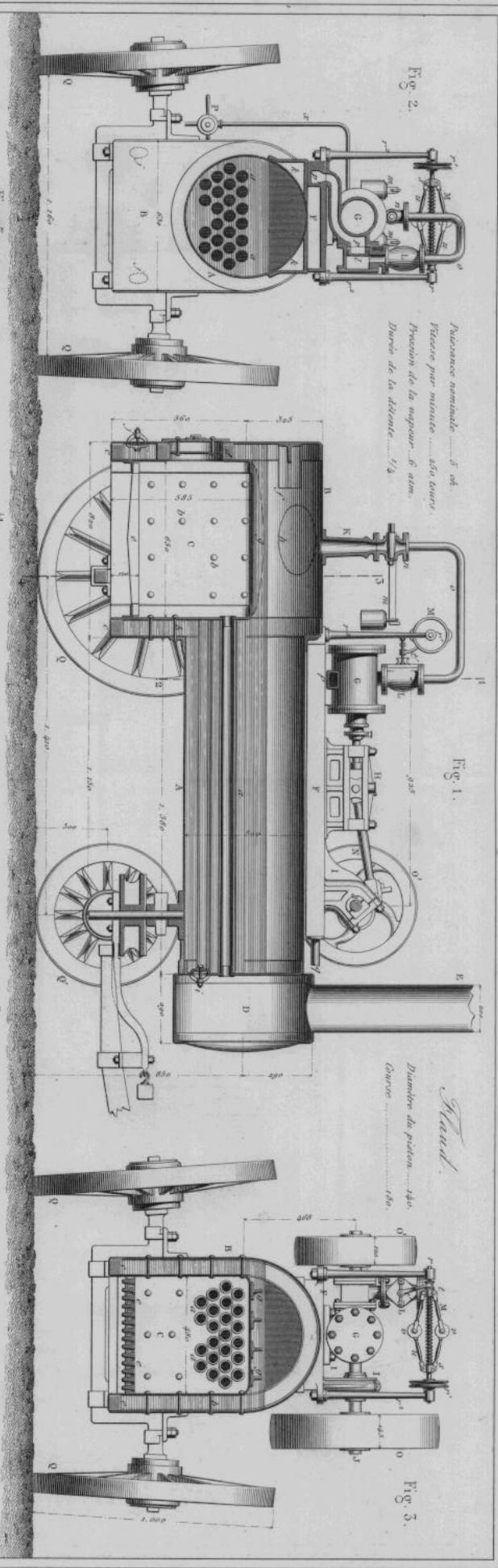
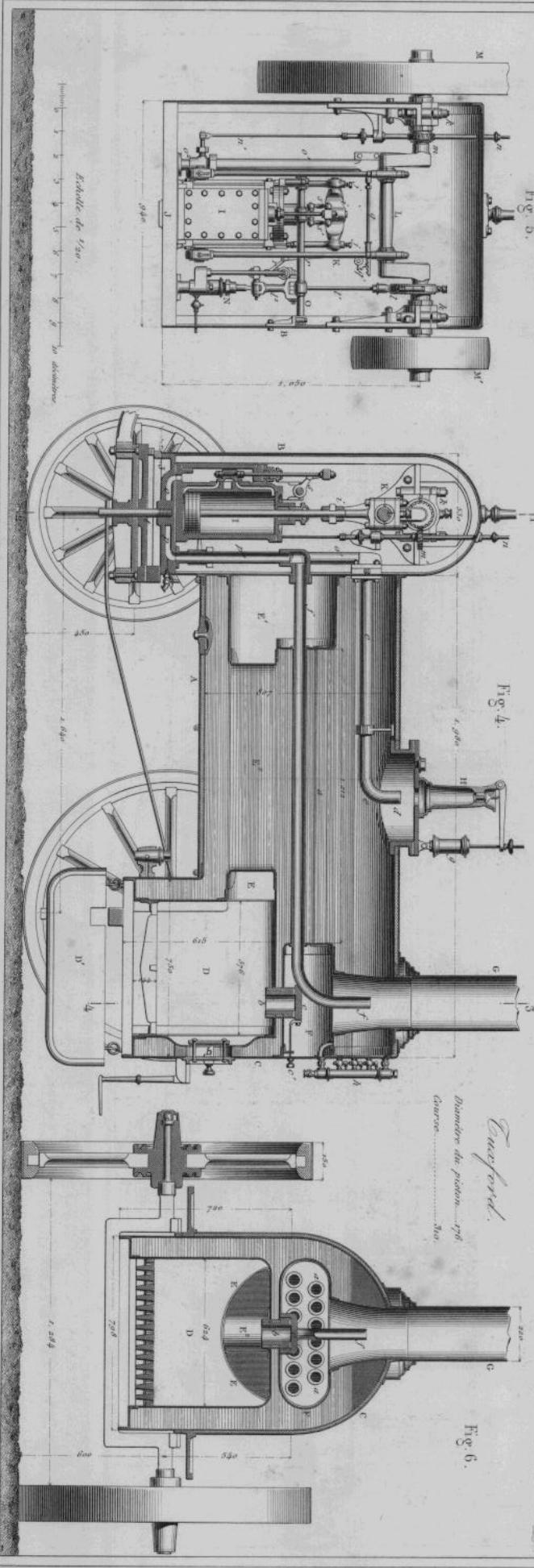
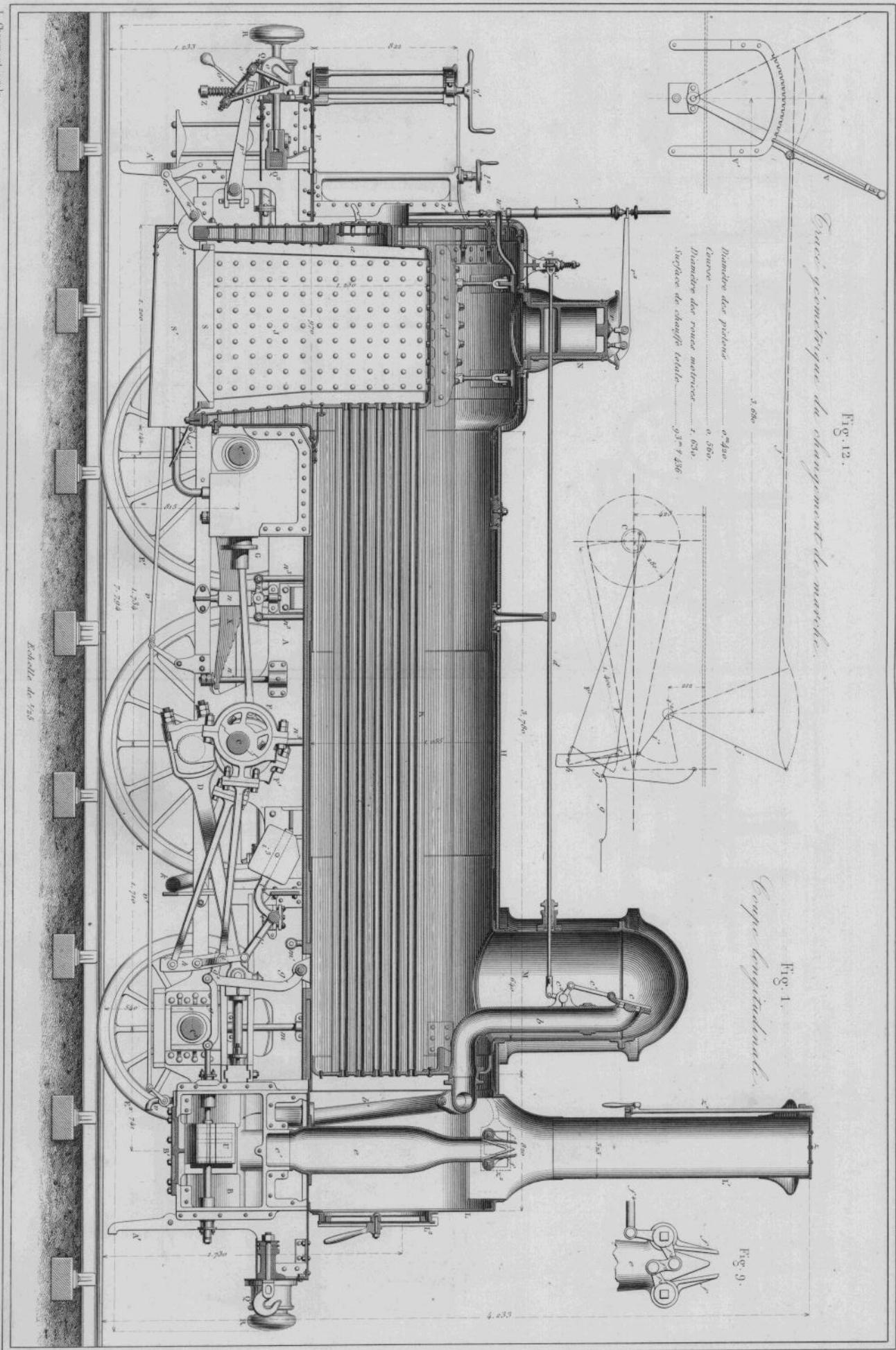
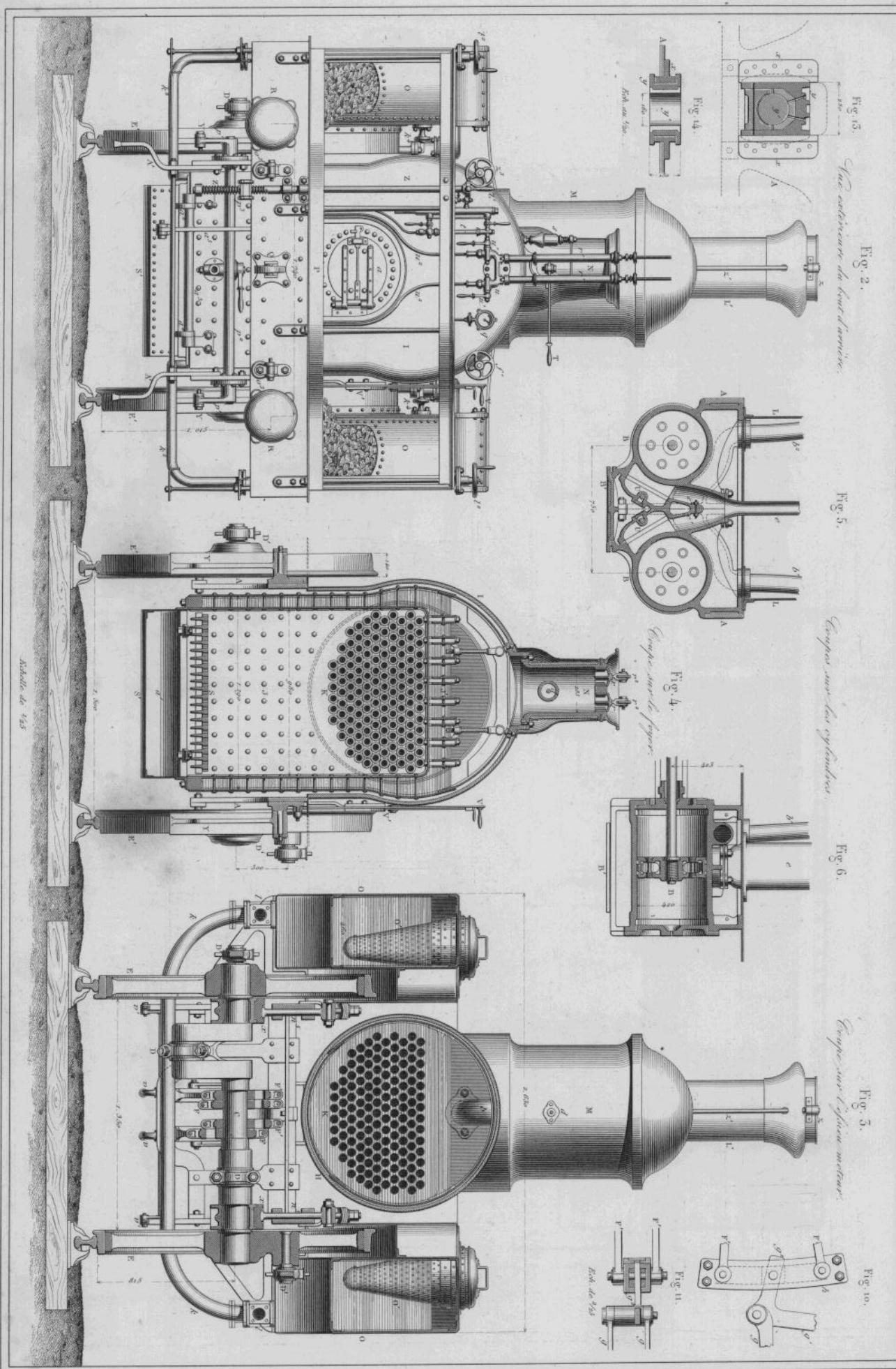


FIG. 5.









L. Chaumont sculp.

Environ Biol Fish (2009) 86:179–190

Armenia ad aîné.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FIG. 7.

Coupe sur la longueur.

305

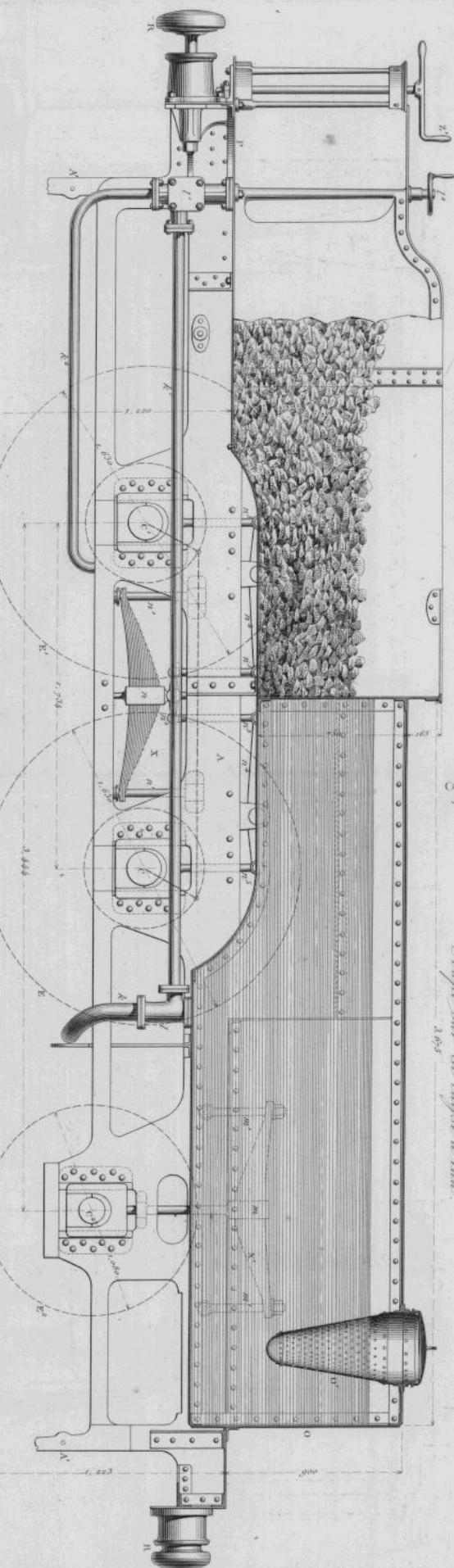
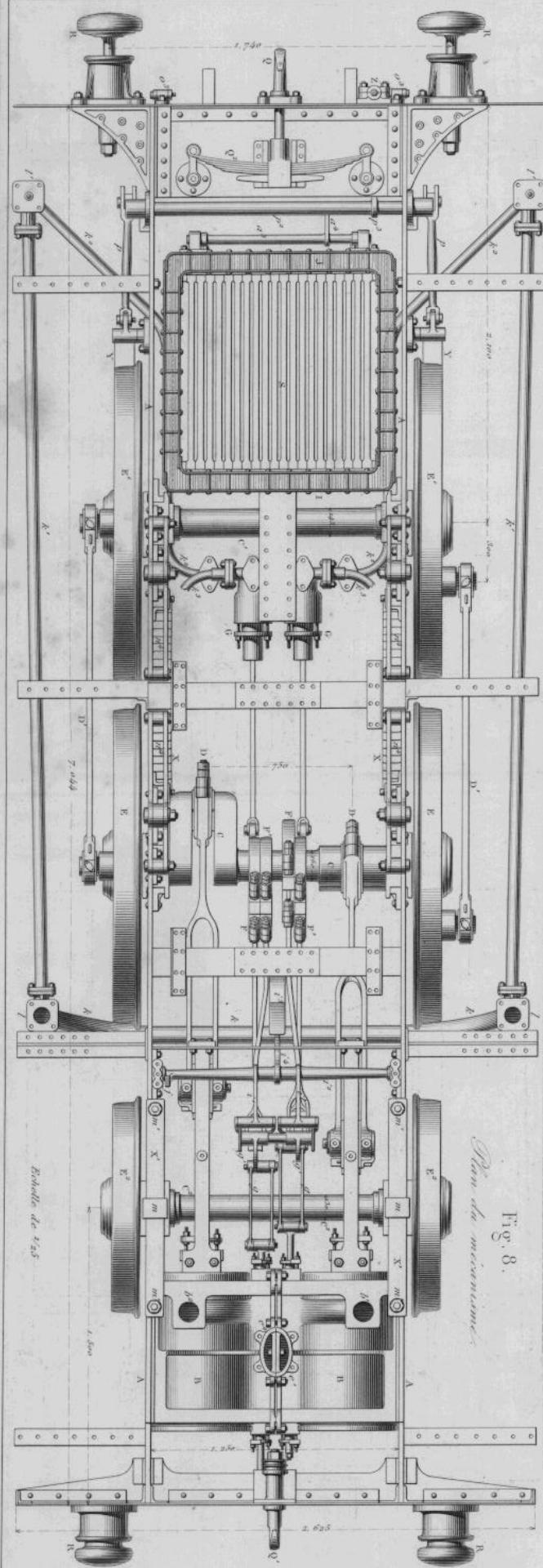


FIG. 8.

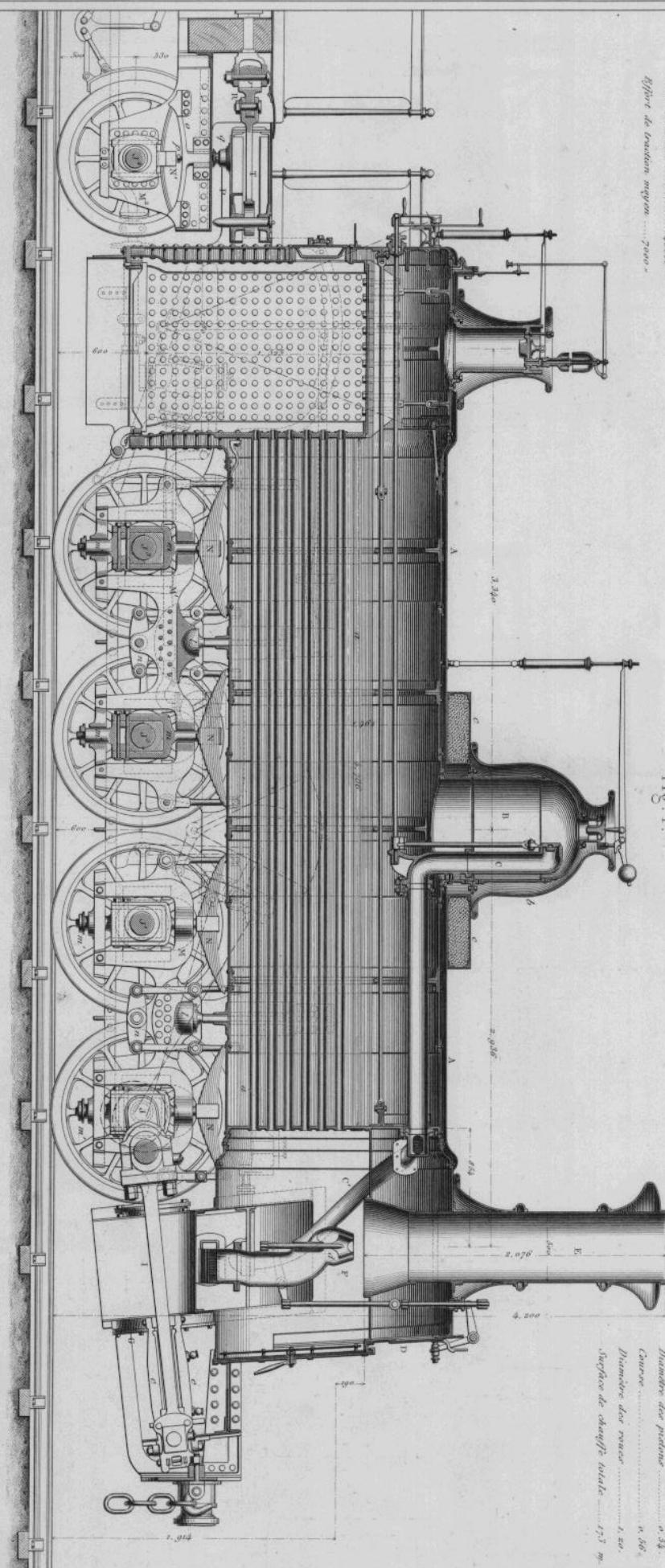
Plan du mécanisme.



Prise astigmatique ..... 4.600 m.  
Rapport de traction moyen ..... 7.000 "

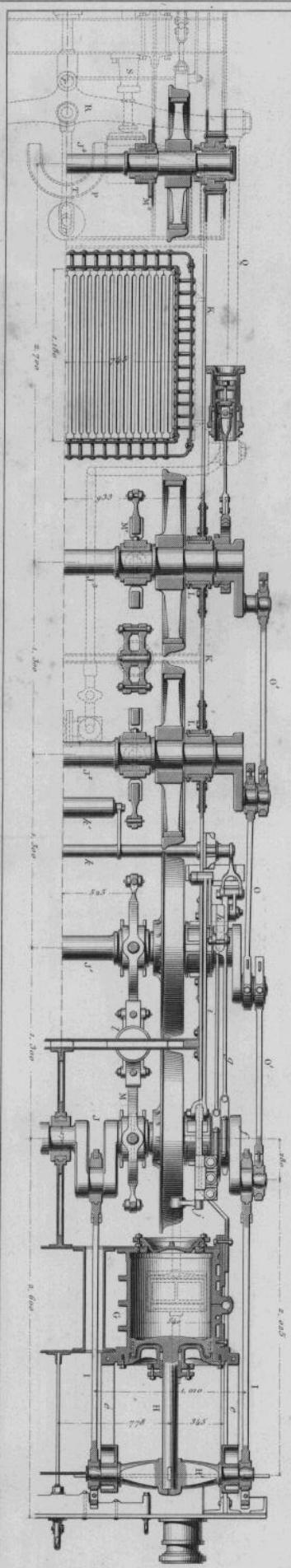
FIG. 1.

Diamètre des pistons ..... 0.34.  
Cylindre ..... 0.66.  
Poussée des roues ..... 1.20.  
Surface des chambres tendues ..... 47.3 m<sup>2</sup>.



Etude de 3 concernant pour moteur.

FIG. 2.



APPAREIL DU YACHT IMPÉRIAL ÉAGLE PAR MM MAZELINE ET C<sup>IE</sup>

Pl. 42.

Moteurs à vapeur.

Fig. 1.

Croquis transversale sur l'axe des roues.

Puissance nominale ..... 500 chevaux.

Pression maxima de la vapeur ..... 2,6 atmosp.

Réserve de l'arbre des roues ..... 20 tonnes.

Bobine de 1/20.

Babord

Arrière

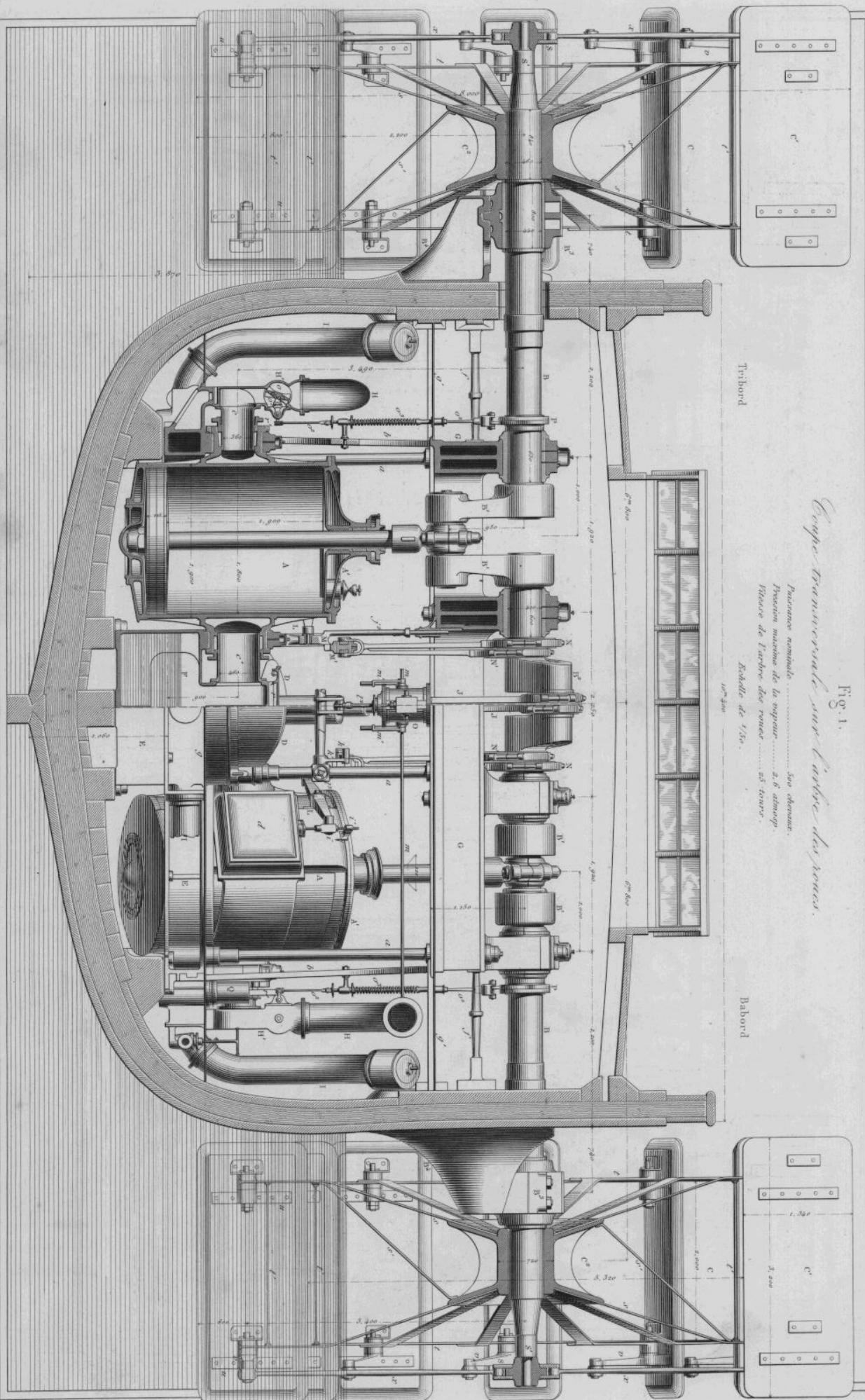
Babord

C

C'

C

C'



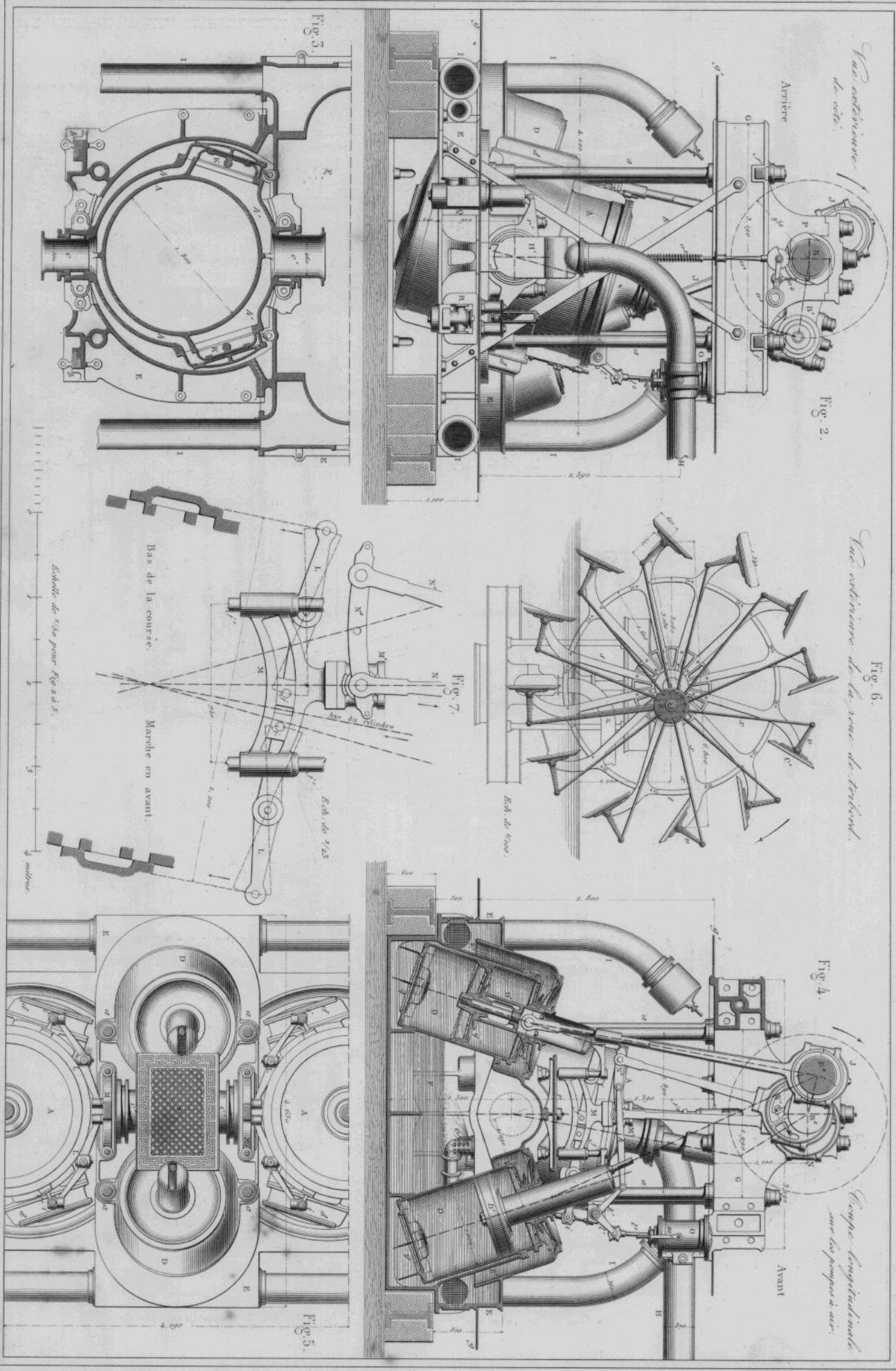


FIG. 1.

Coupe, suivant l'axe 1-2. Moteur à deux cylindres.



FIG. 3.

Coupe, suivant 9-10.1

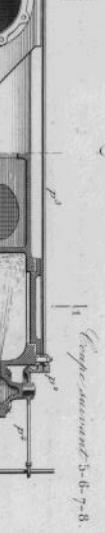


FIG. 5.

Coupe, suivant 5-6-7-8.

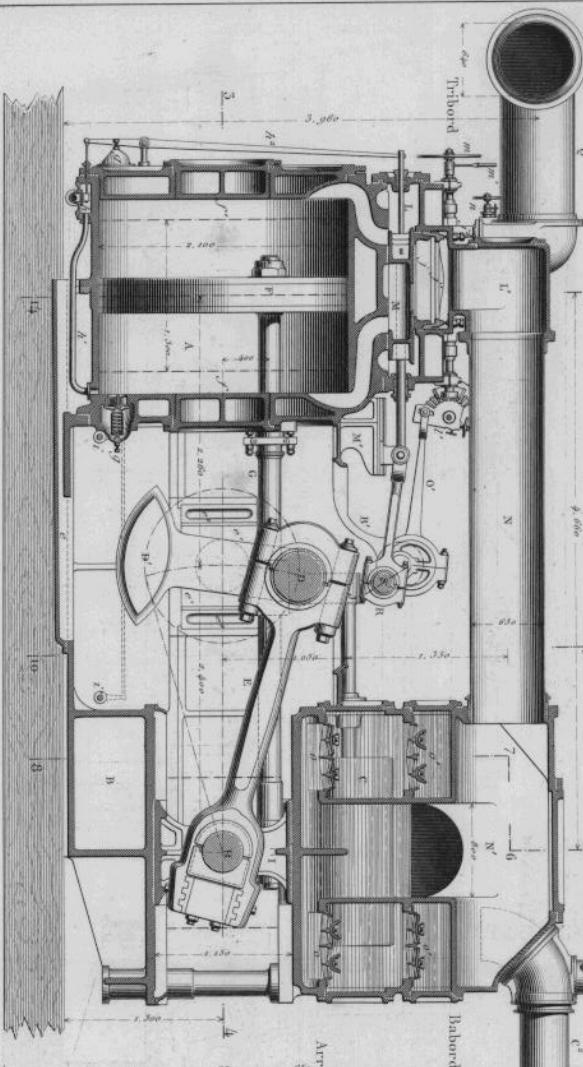


FIG. 2.

Coupe, suivant 5-4. Moteur à trois cylindres.



FIG. 12.

Priseur automatique de la vapeur. 2,5 ad. Pression maximale de la vapeur... 2,5 atm. Pression de l'eau de l'hélice... 30 t. p. min.

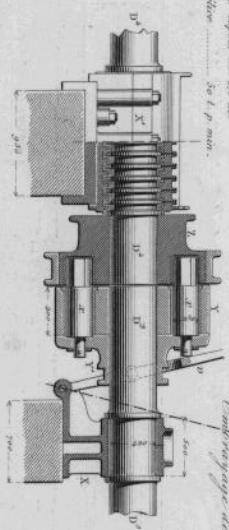


FIG. 14.

Embrayage de l'hélice.

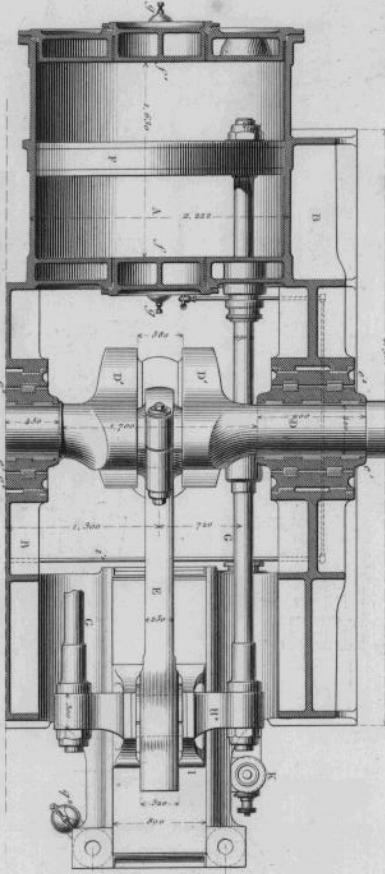
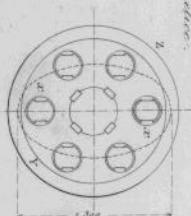


FIG. 9.

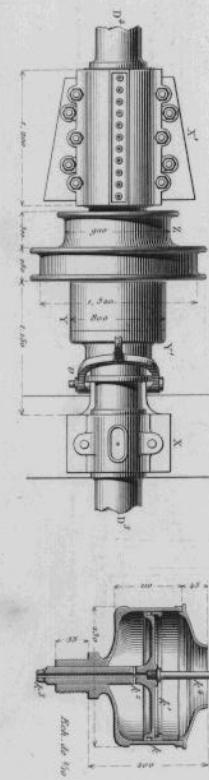


FIG. 13.

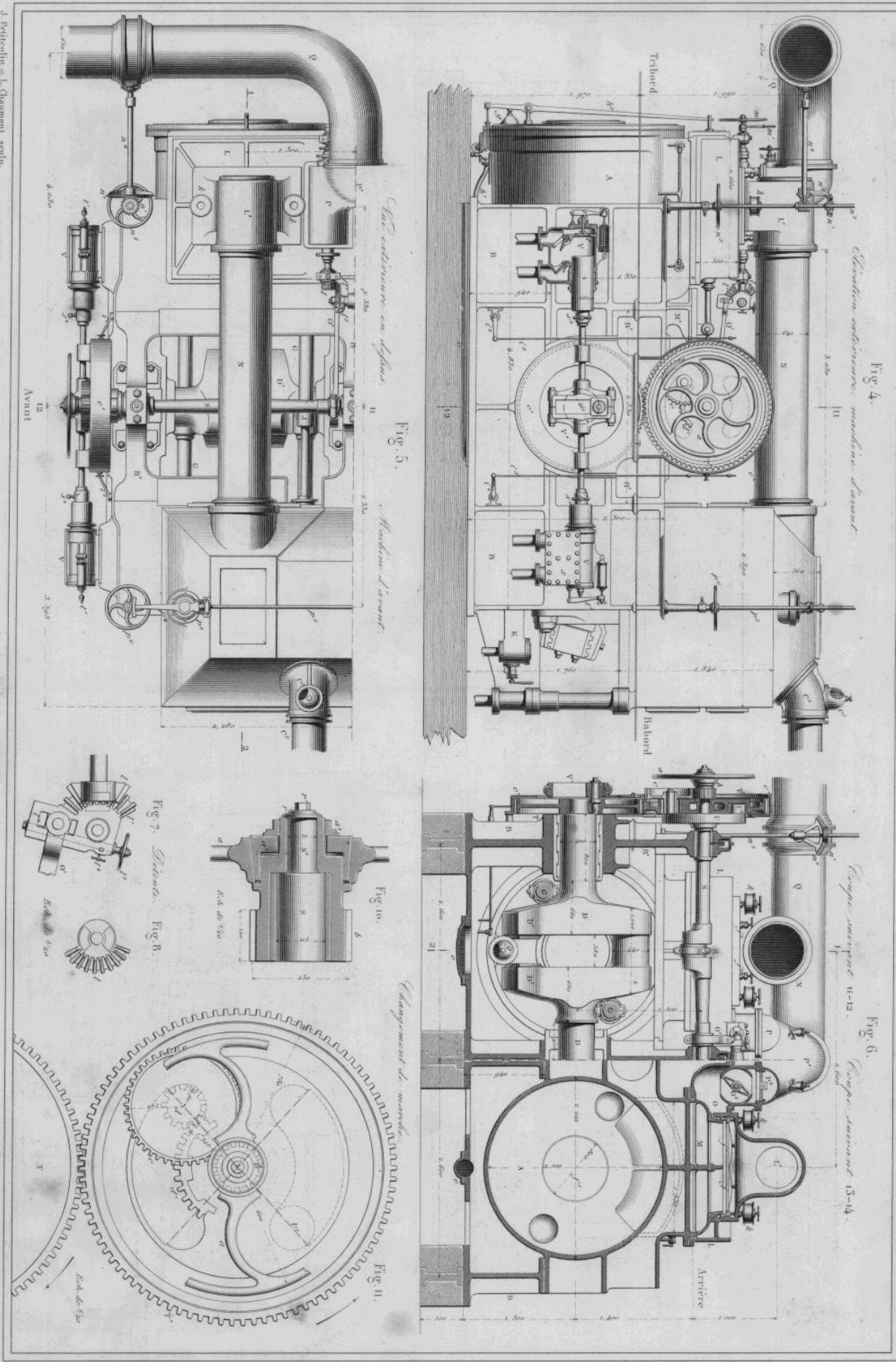


Fig. 1.

Puissance nominale ..... 30 chevaux.  
Tours de l'arbre de l'hélice ..... m/s t p. min.

Fig. 3.

Coupe sur 1-2

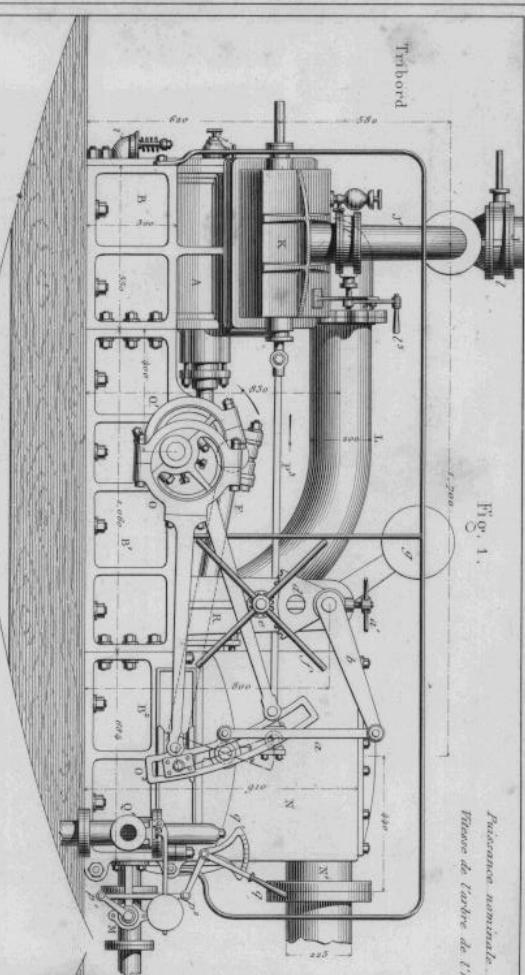


Fig. 2.



Fig. 4.



Fig. 5.

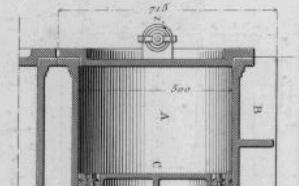
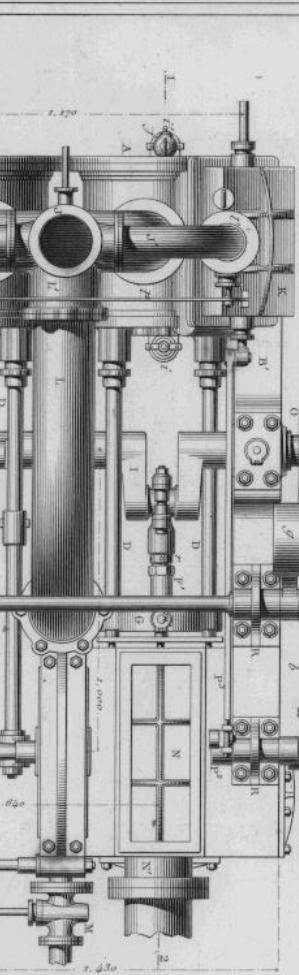


Fig. 6.



Coupe sur 9-10.

Coupe sur 5-6-7-8.

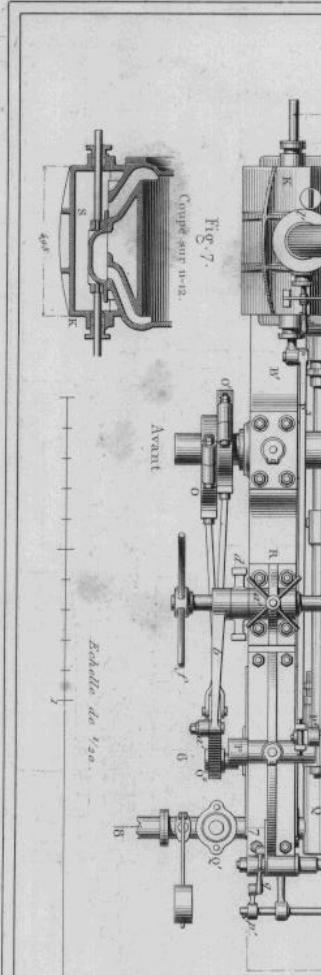


Fig. 7.

Coupe sur 11-12.

Avant



APPAREIL ÉVAPORATOIRE DE MARINE POUR 900 CHEVAUX NOMINAUX.

Surface de chauffe pour corps  
pour les tubes... 32 m<sup>2</sup>  
pour les grilles... 32 m<sup>2</sup>  
Surface de chauffe totale des 8 corps... 160,8 m<sup>2</sup>

FIG. 1.  
Coupé sur 1-2.

D

FIG. 2.  
Babord

FIG. 3.  
Coupé sur 9-10.

D

FIG. 4.  
Coupé sur 7-8.

D

FIG. 5.  
Section totale de la chaudière... 7 m 9 dm  
... id. id. des 3 grilles... 58 m<sup>2</sup>  
Volume d'eau total... 112 m<sup>3</sup>  
id. de vapeur, id. 20 m<sup>3</sup>

Armenaud aér.

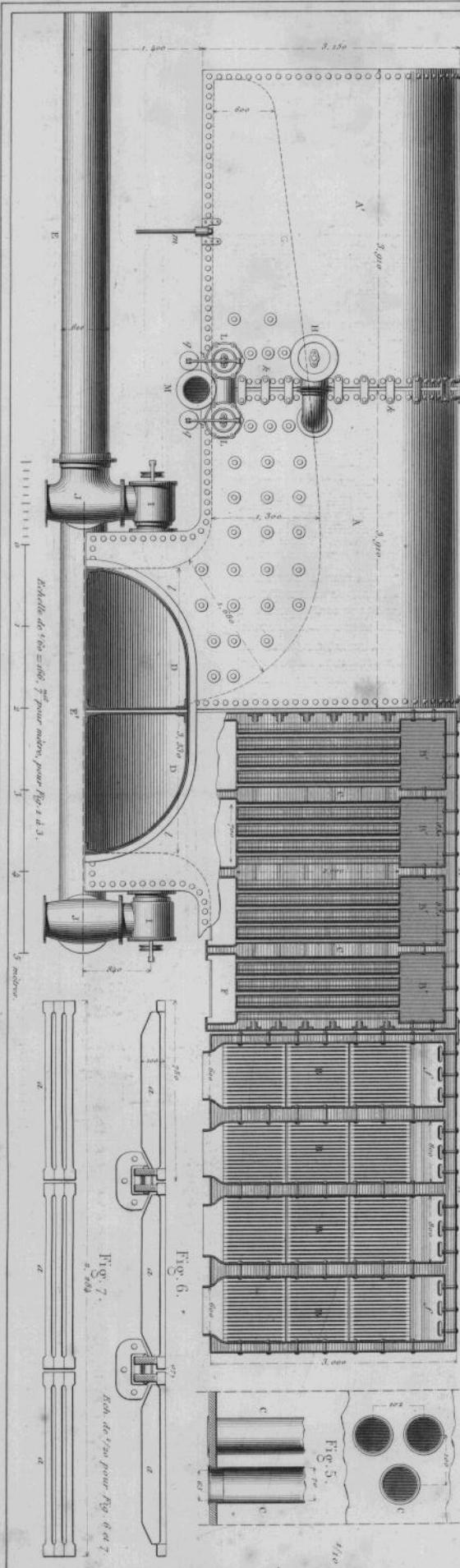


Fig. 2.

Prise de pilon..... 600 kil.

Crête maximum..... 4<sup>m</sup> 600.

Fig. 1.

Fig. 9.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 1.

Fig. 9.

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

