

INSTITUT INDUSTRIEL ET AGRONOMIQUE

DU NORD DE LA FRANCE

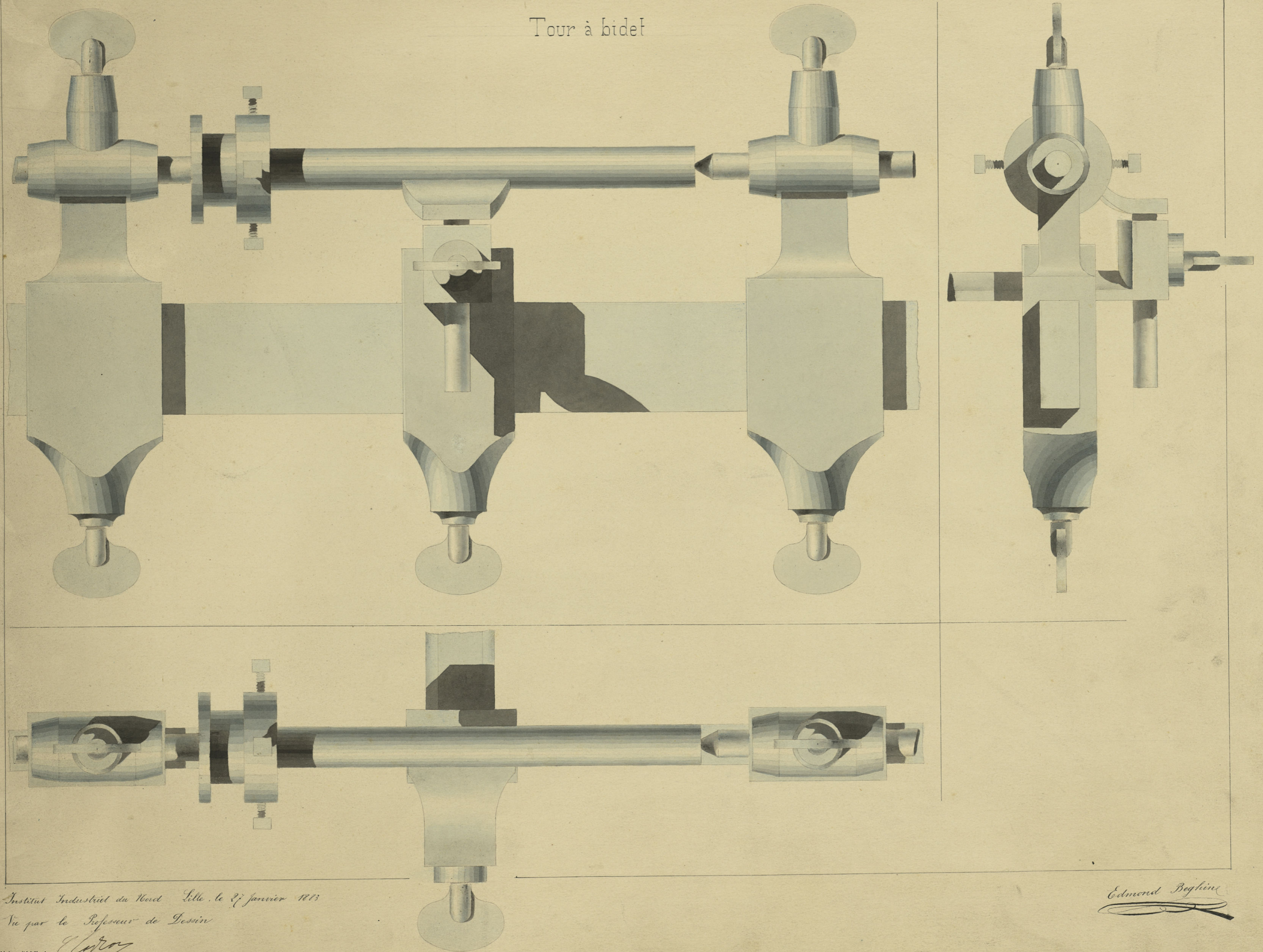


TRAVAUX D'ÉLÈVES



COURS DE DESSIN

Tour à bidef



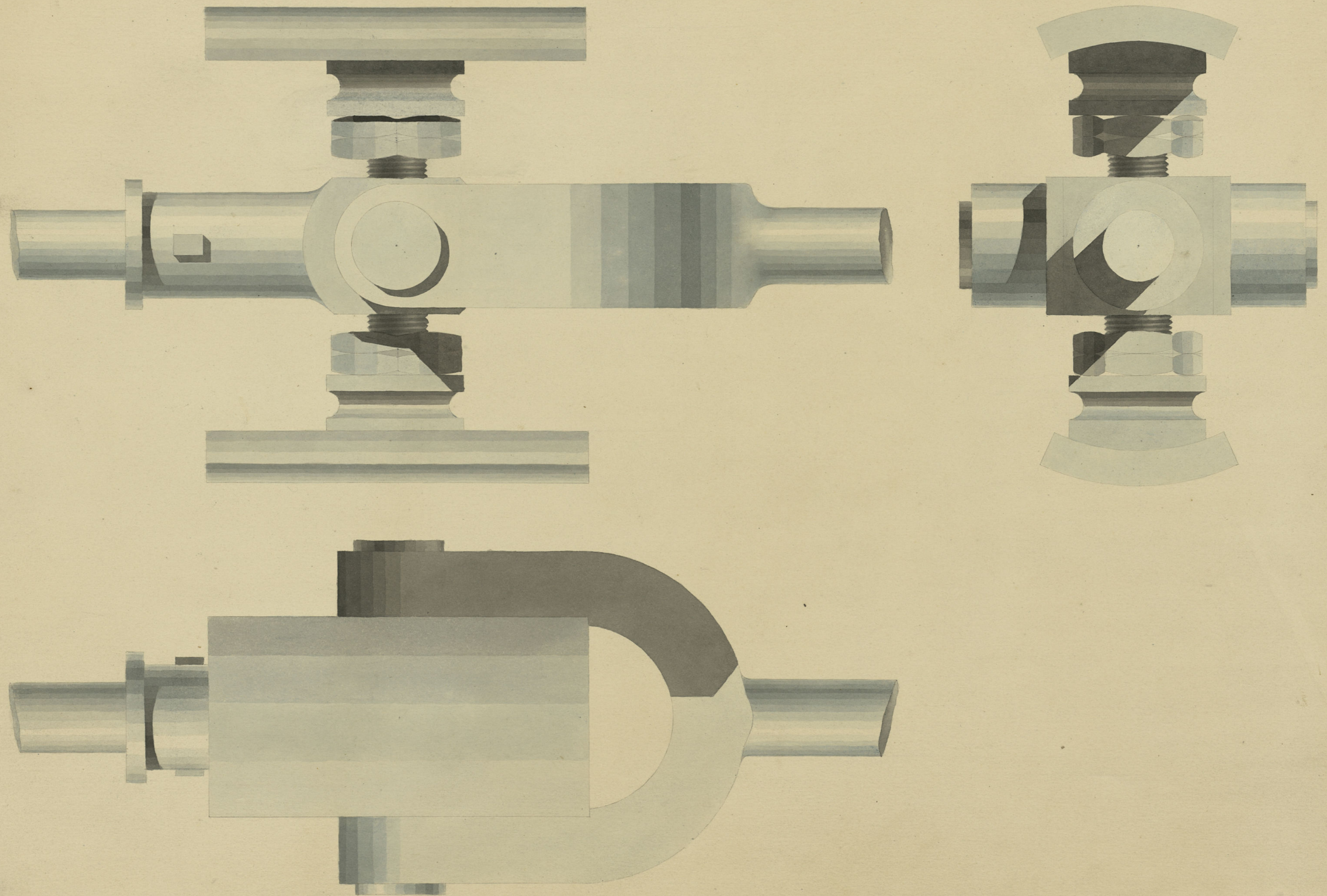
Institut Industriel du Nord Lille, le 27 janvier 1873

Vu par le Professeur de Dessin

*E. Beghin*

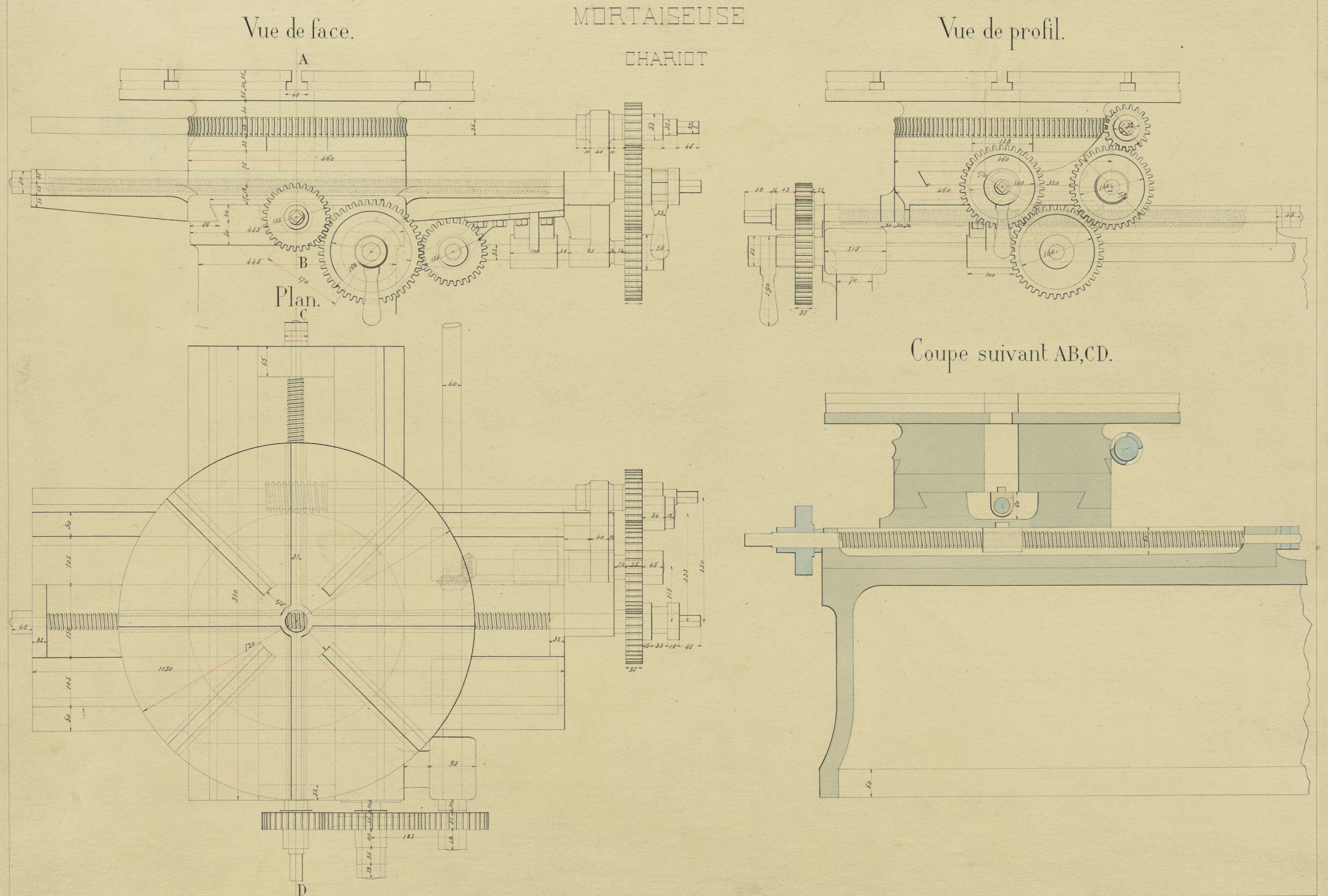
*Edmond Beghin*

Tête de Piston.



Institut Industriel du Nord Lille le 27 février 1883  
Vu par le Professeur de Dessin

Beghin



Institut industriel du Nord. - Lille le 28 Février 1882.

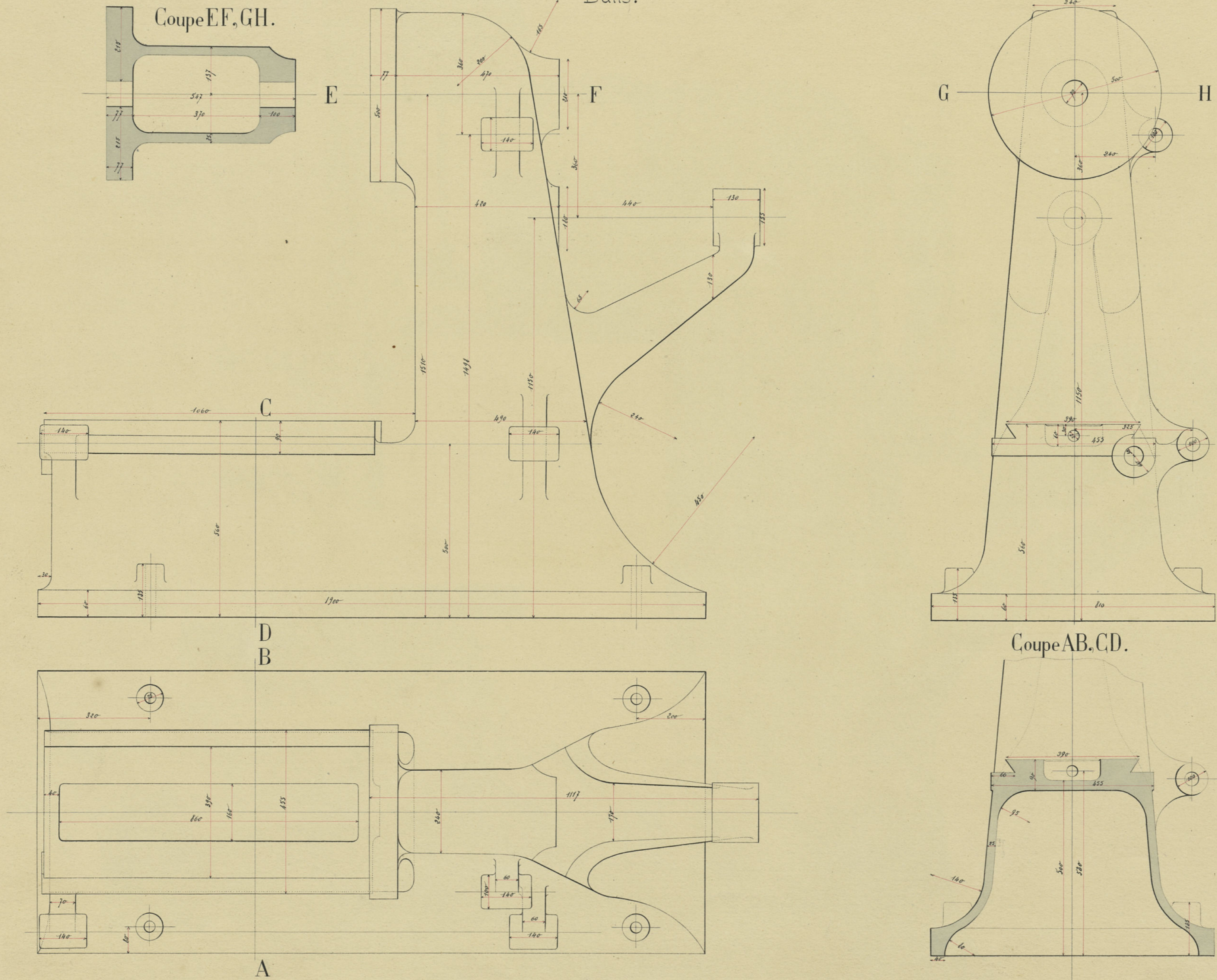
Fait par le professeur de Dessin,

*Clodion*

*Jules Oyer*

## MORTAISEUSE.

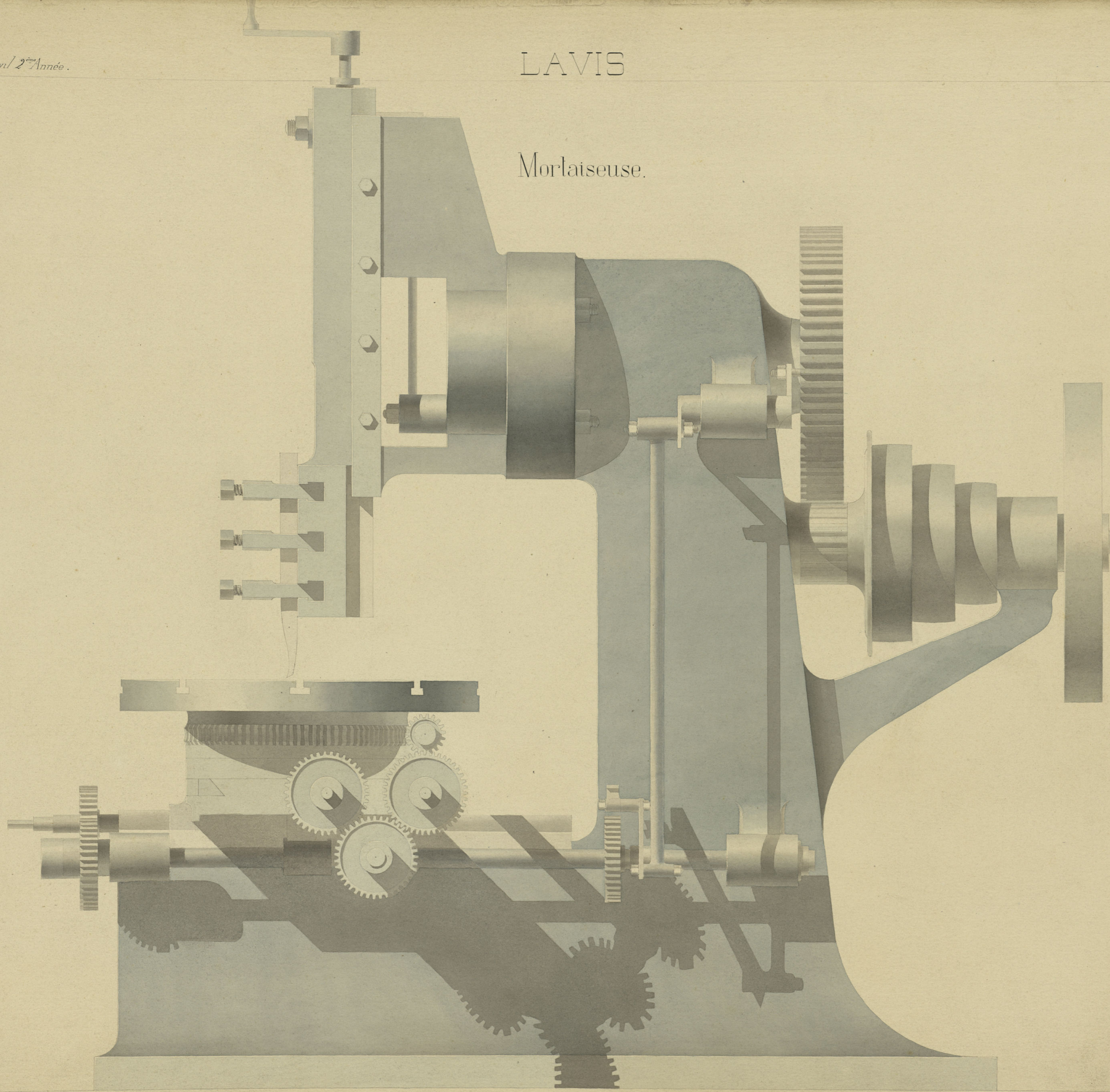
Batis.



Institut industriel du Nord. - Lille le 30 Mars 1882.

Fait par le professeur de Dessins,

Morlaiseuse.



LOIS DE MOUVEMENTS.

MOUVEMENT UNIFORME.

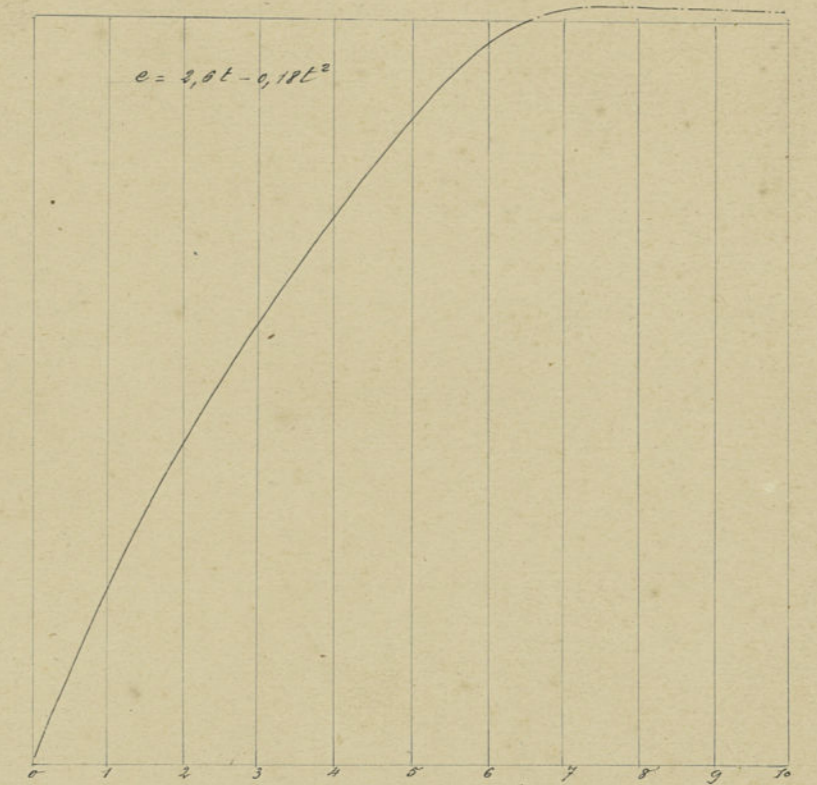
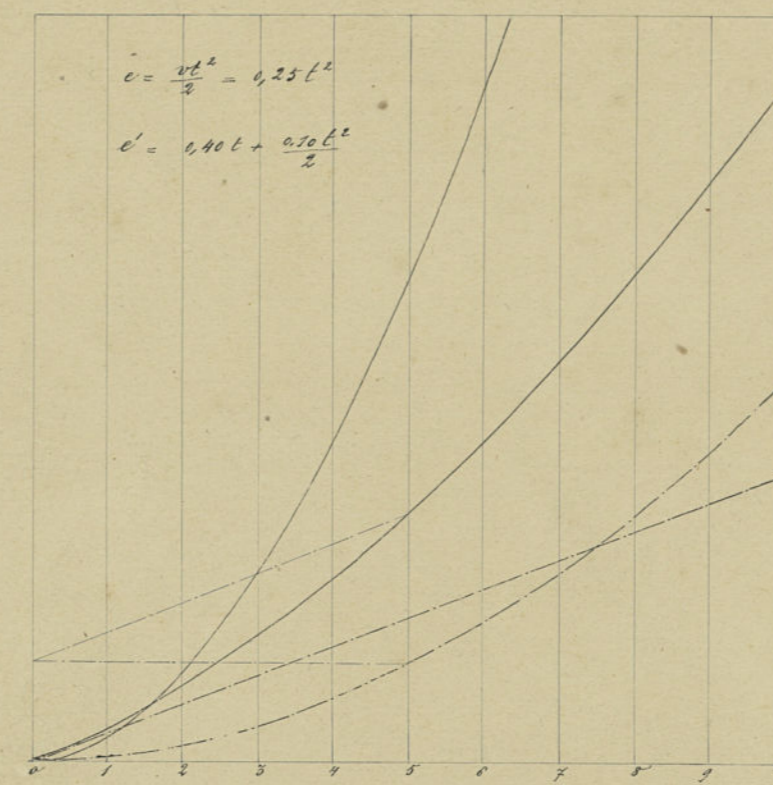
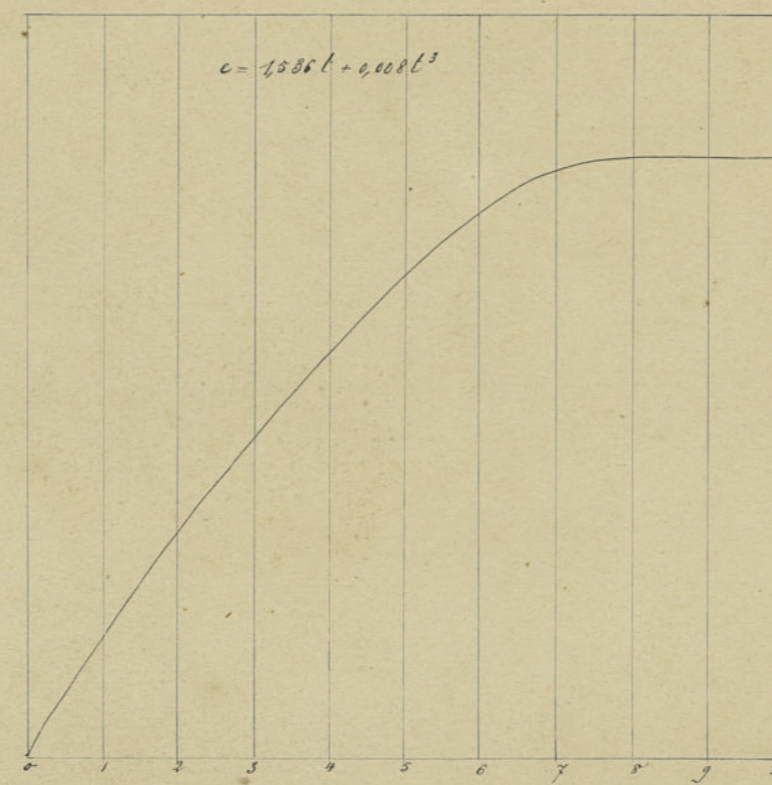
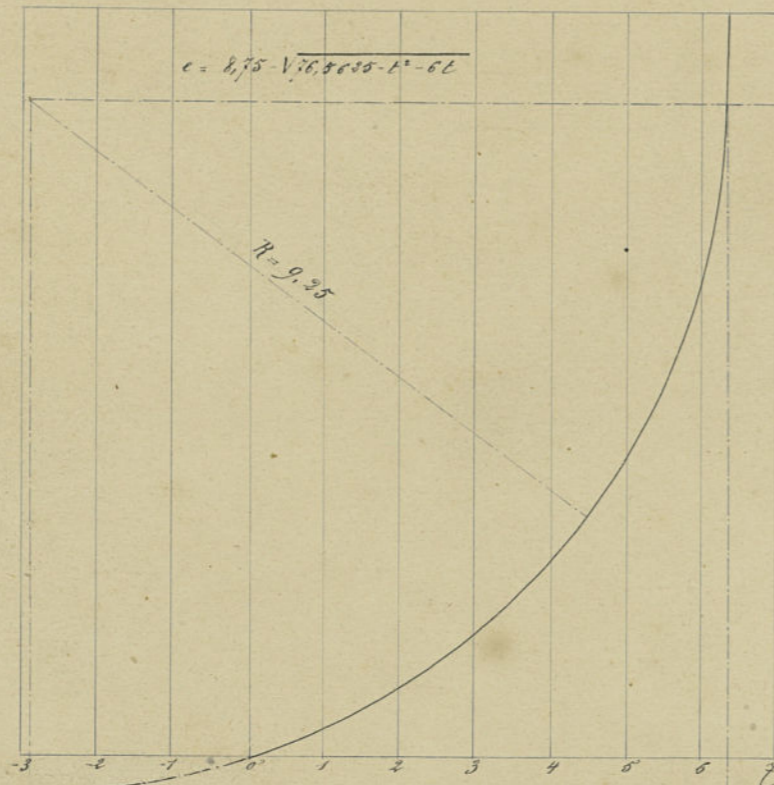
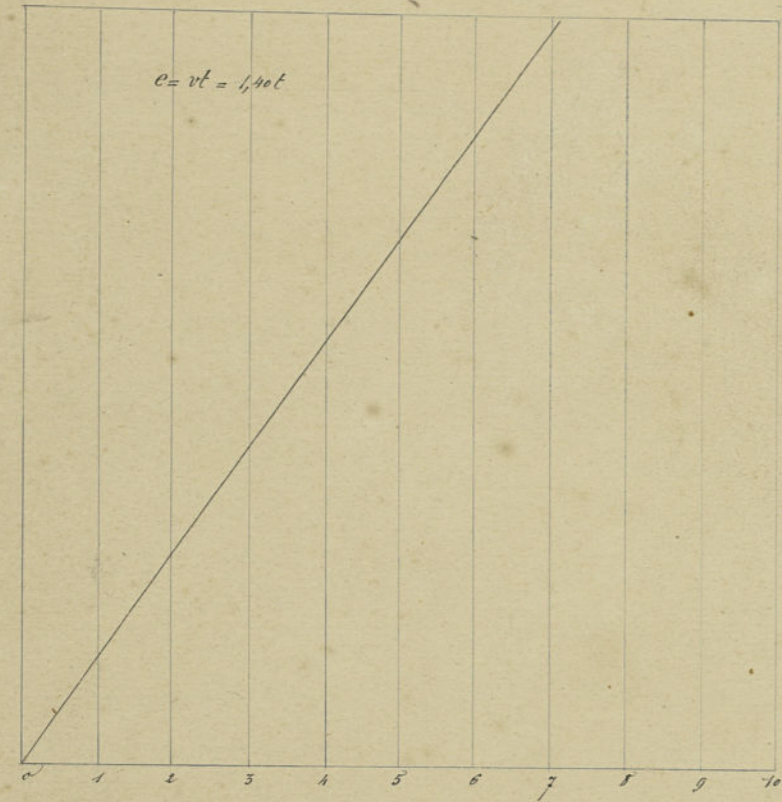
MOUVEMENT ACCÉLÉRÉ

MOUVEMENT RETARDÉ.

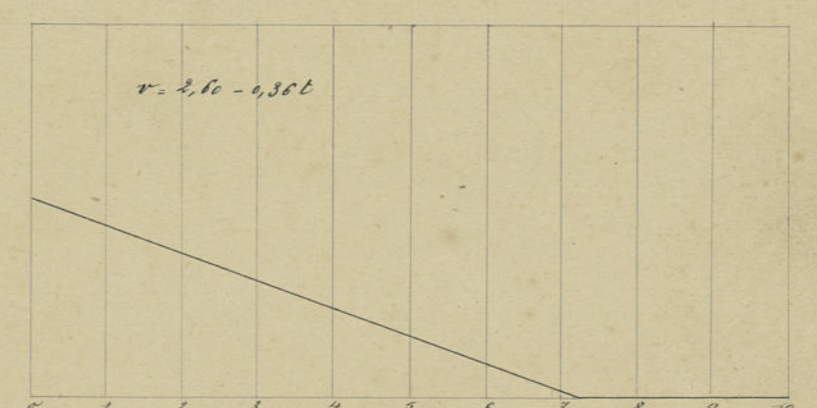
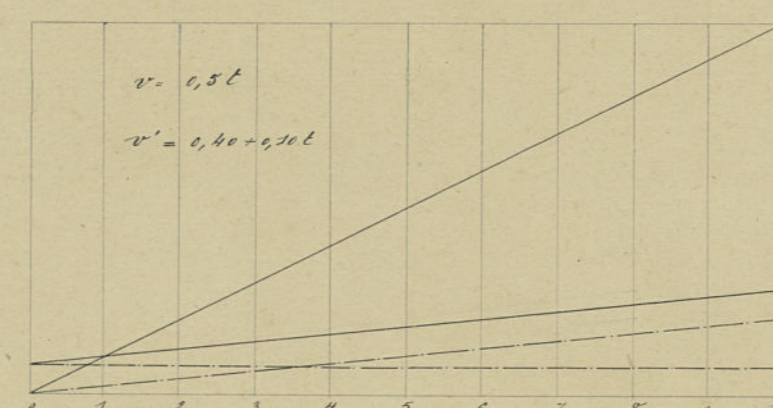
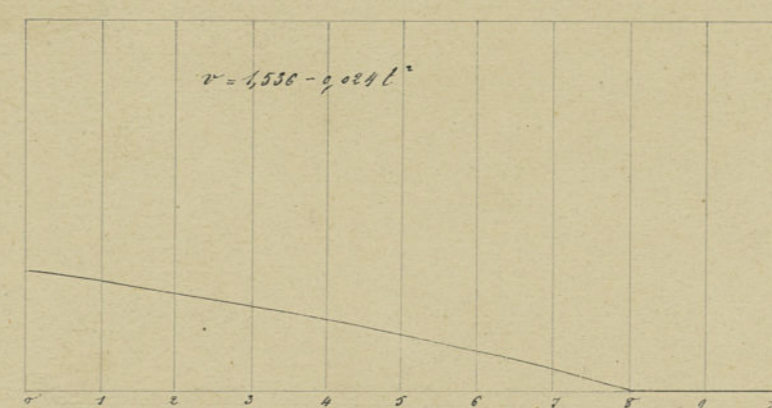
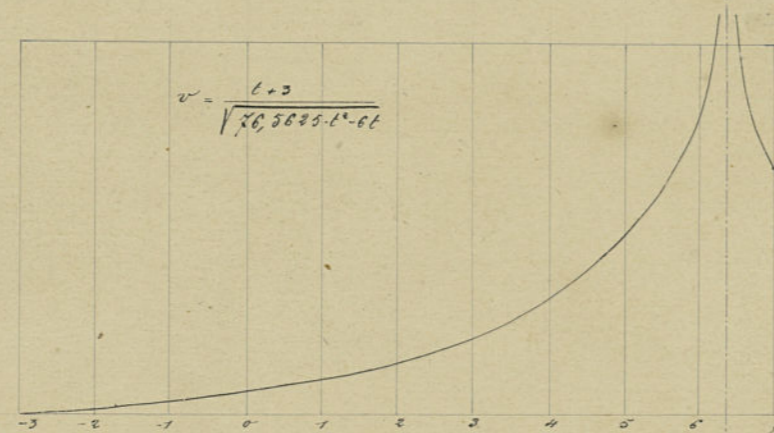
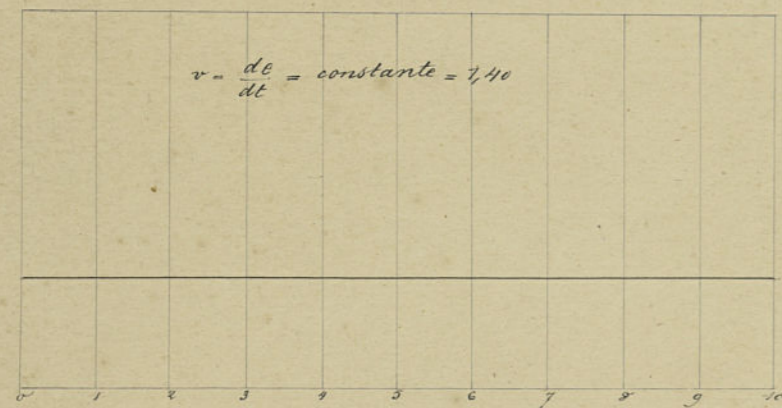
MOUVEMENT UNIF ACCÉLÉRÉ

MOUVEMENT UNIF RETARDÉ

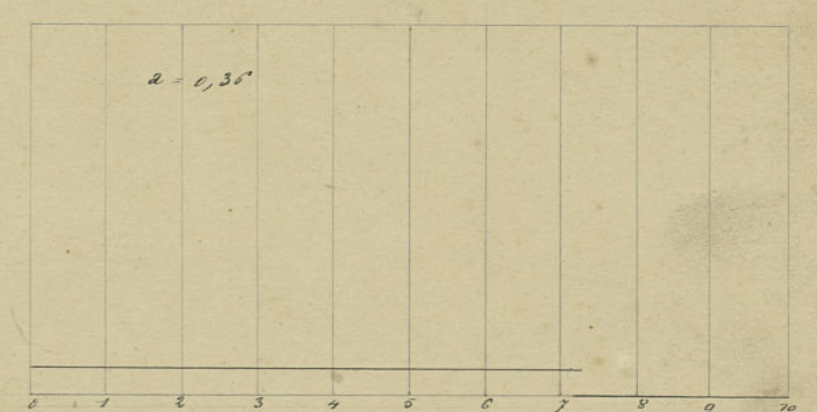
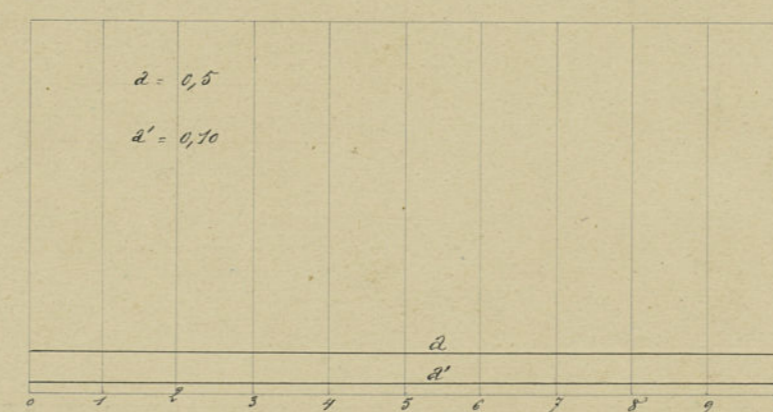
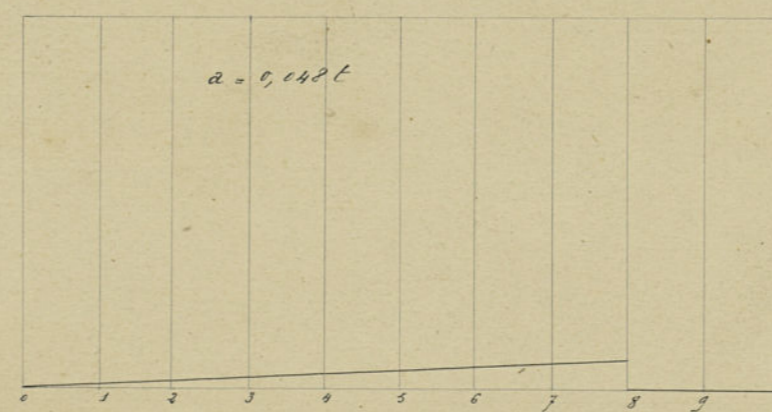
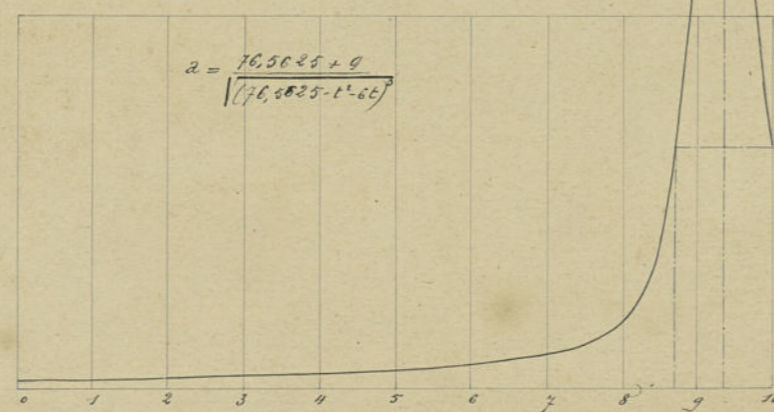
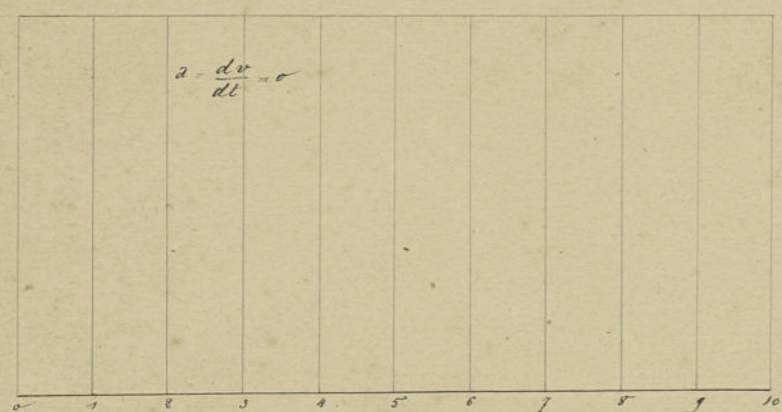
Espaces.



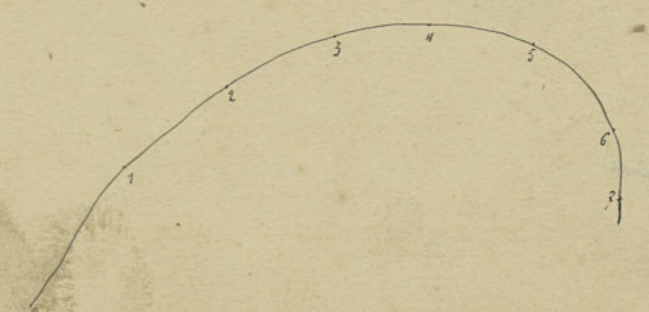
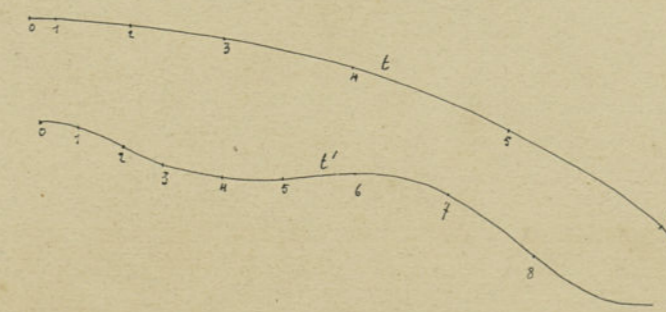
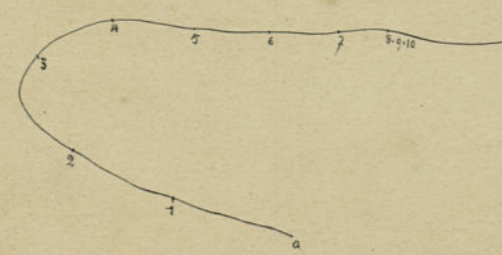
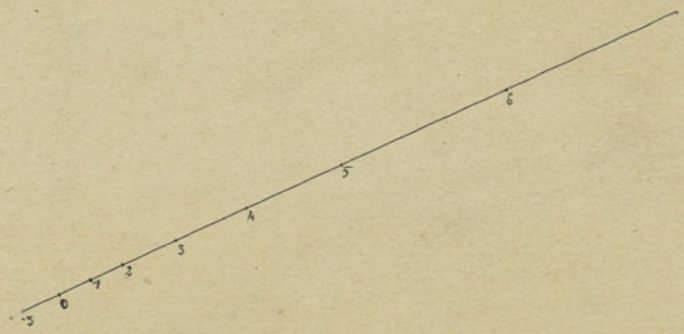
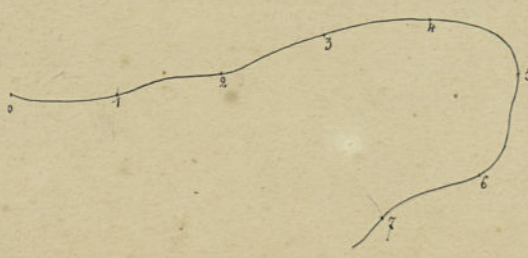
Vitesses.



Accélérations.



Trajectoires.



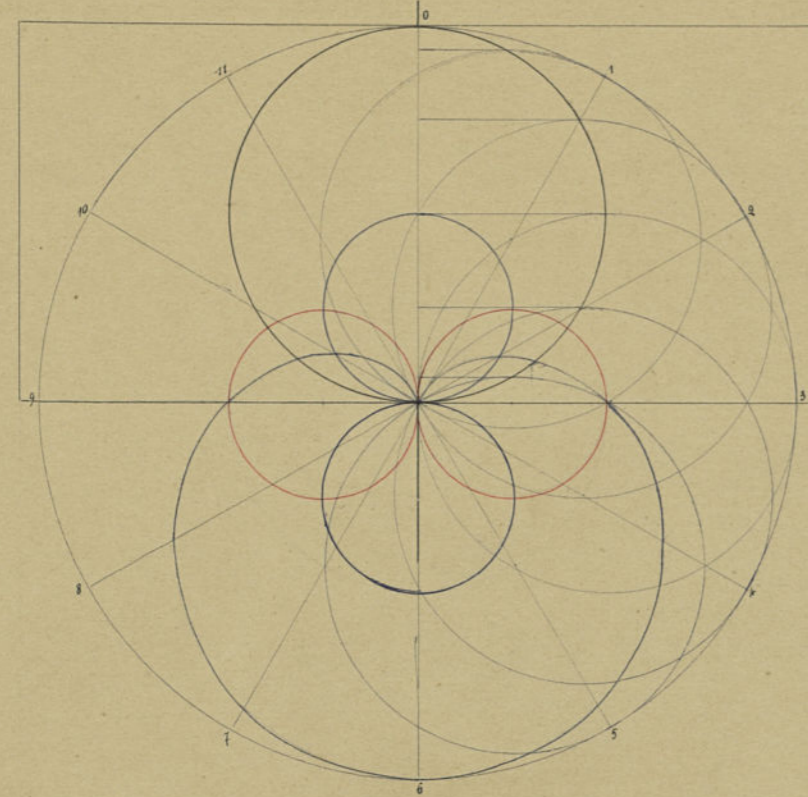
Institut Industriel du Nord - Lille le Juin 1884

Vu par le professeur de Dessin

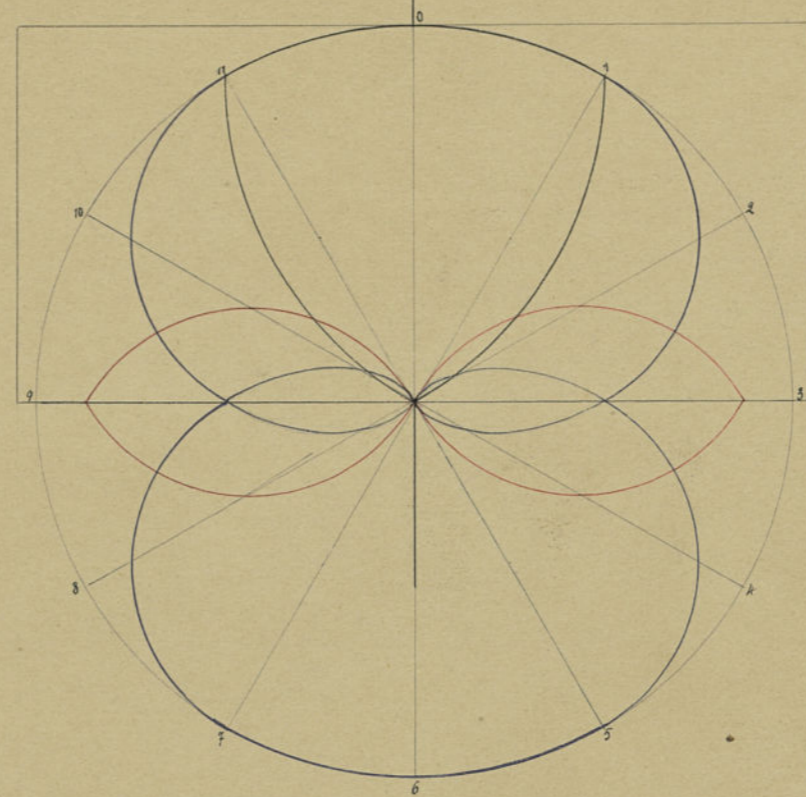
*H. Duvivier*

## EXCENTRIQUES.

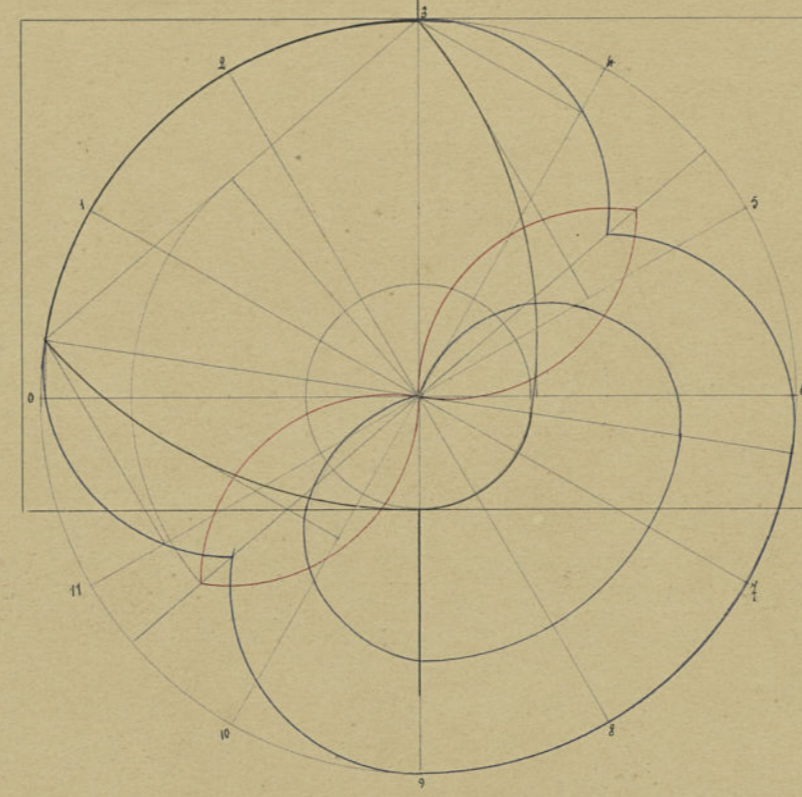
CIRCULAIRE.



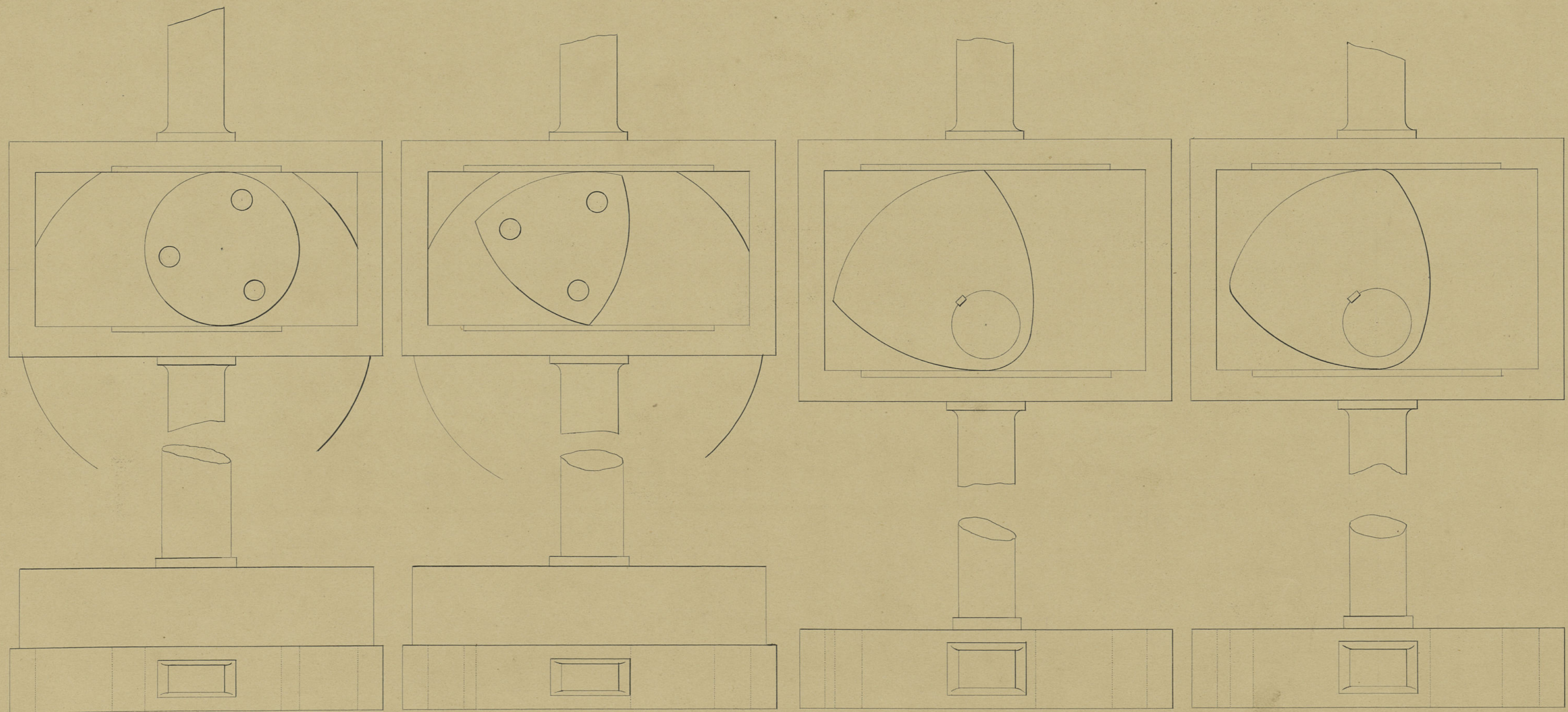
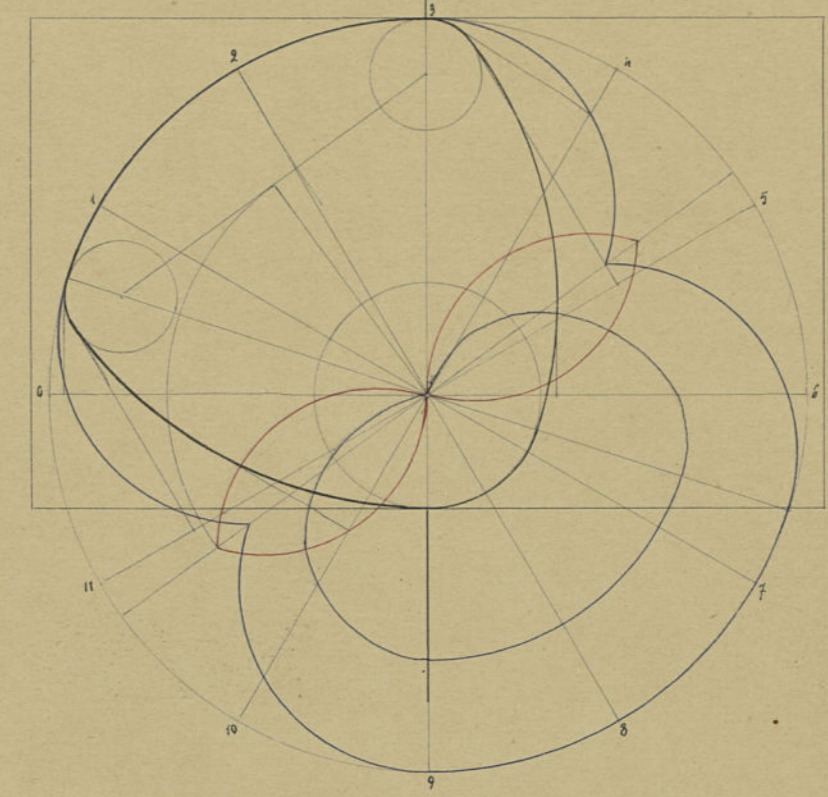
TRIANGULAIRE.



WOOLF.



TREZEEL.



*Institut Industriel du Nord ; Lille, le 3 Juin 1882.*

*Vu par le Professeur,*

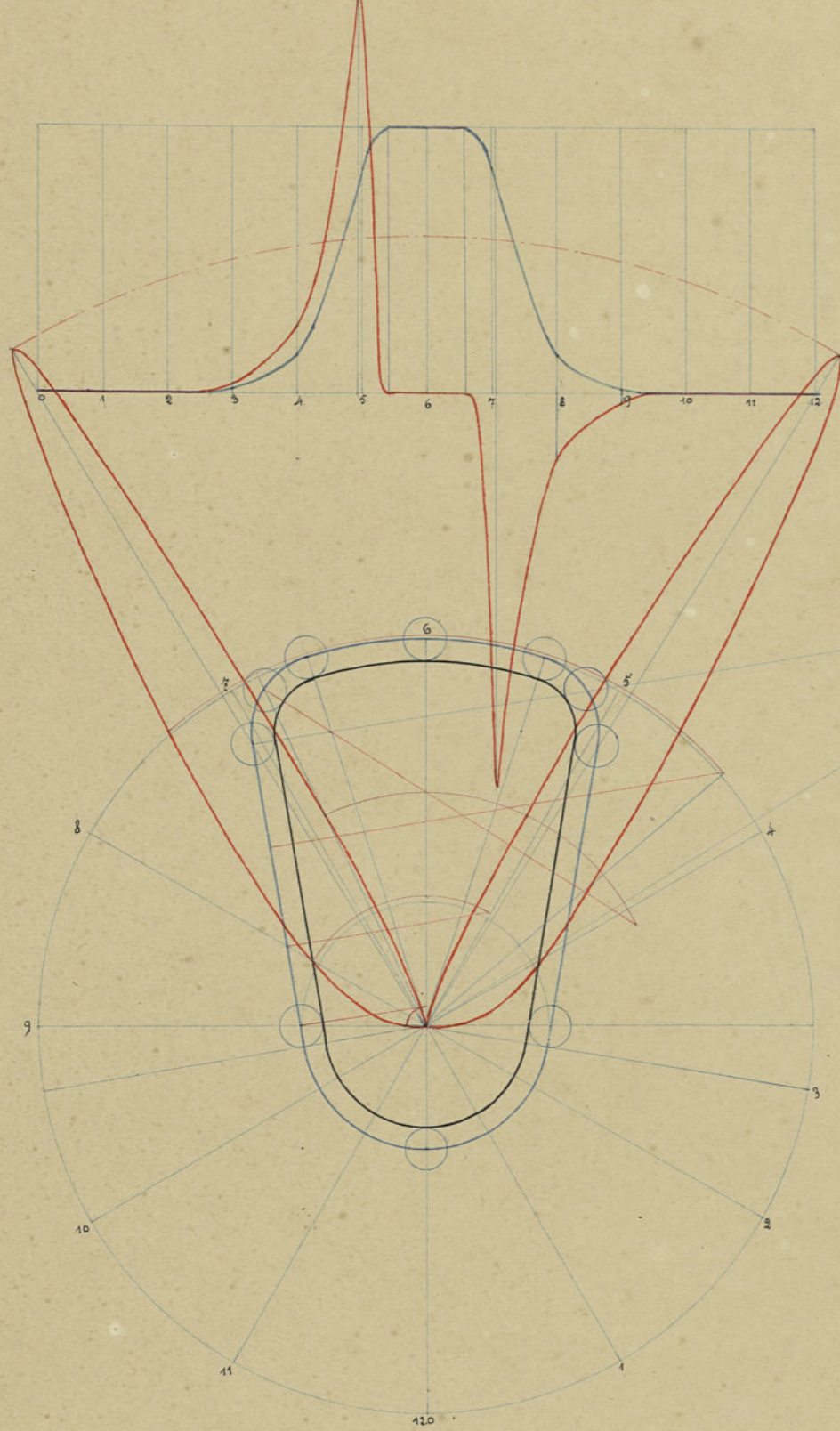
*Choquet*

*Choquet*

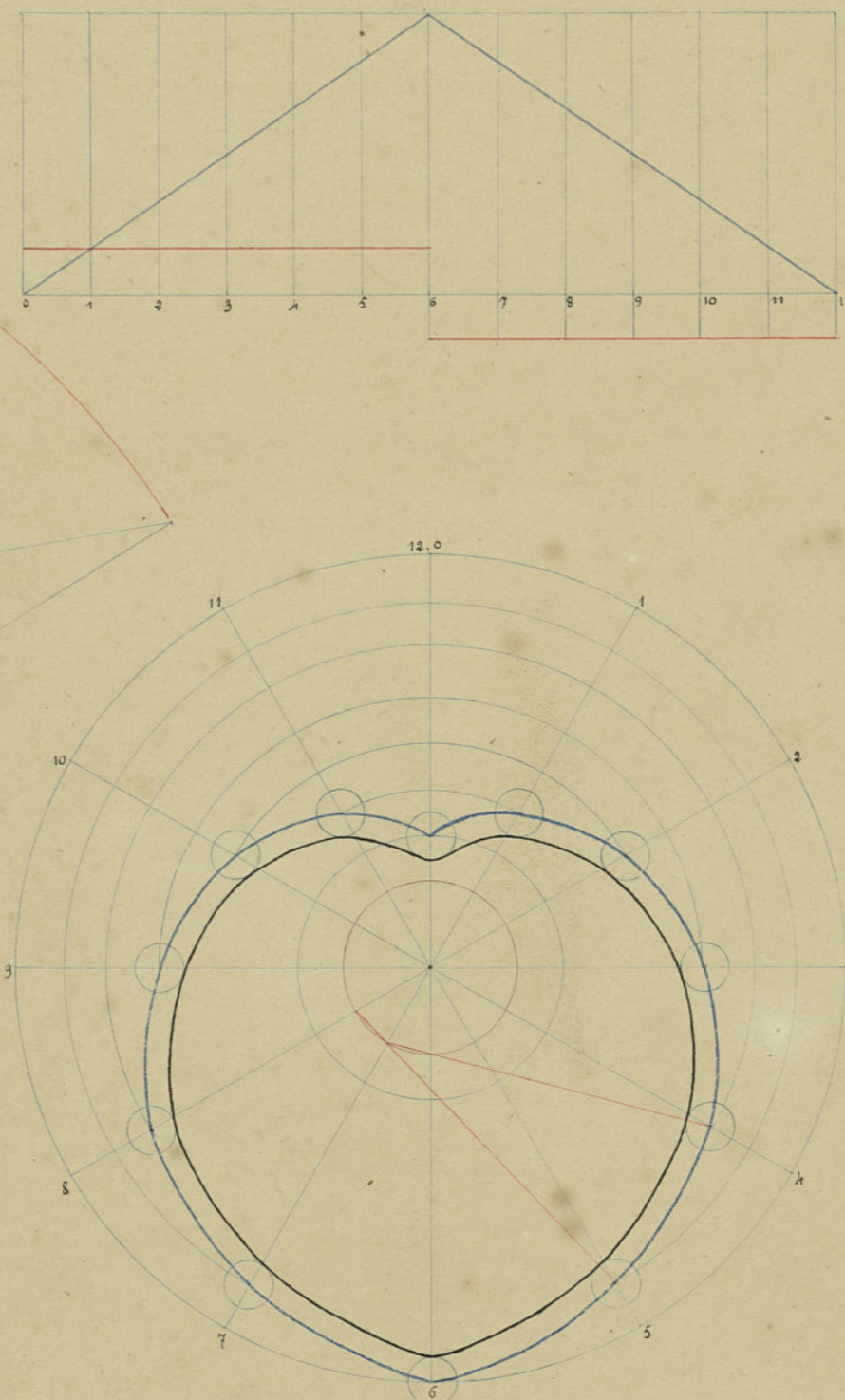


CAMES

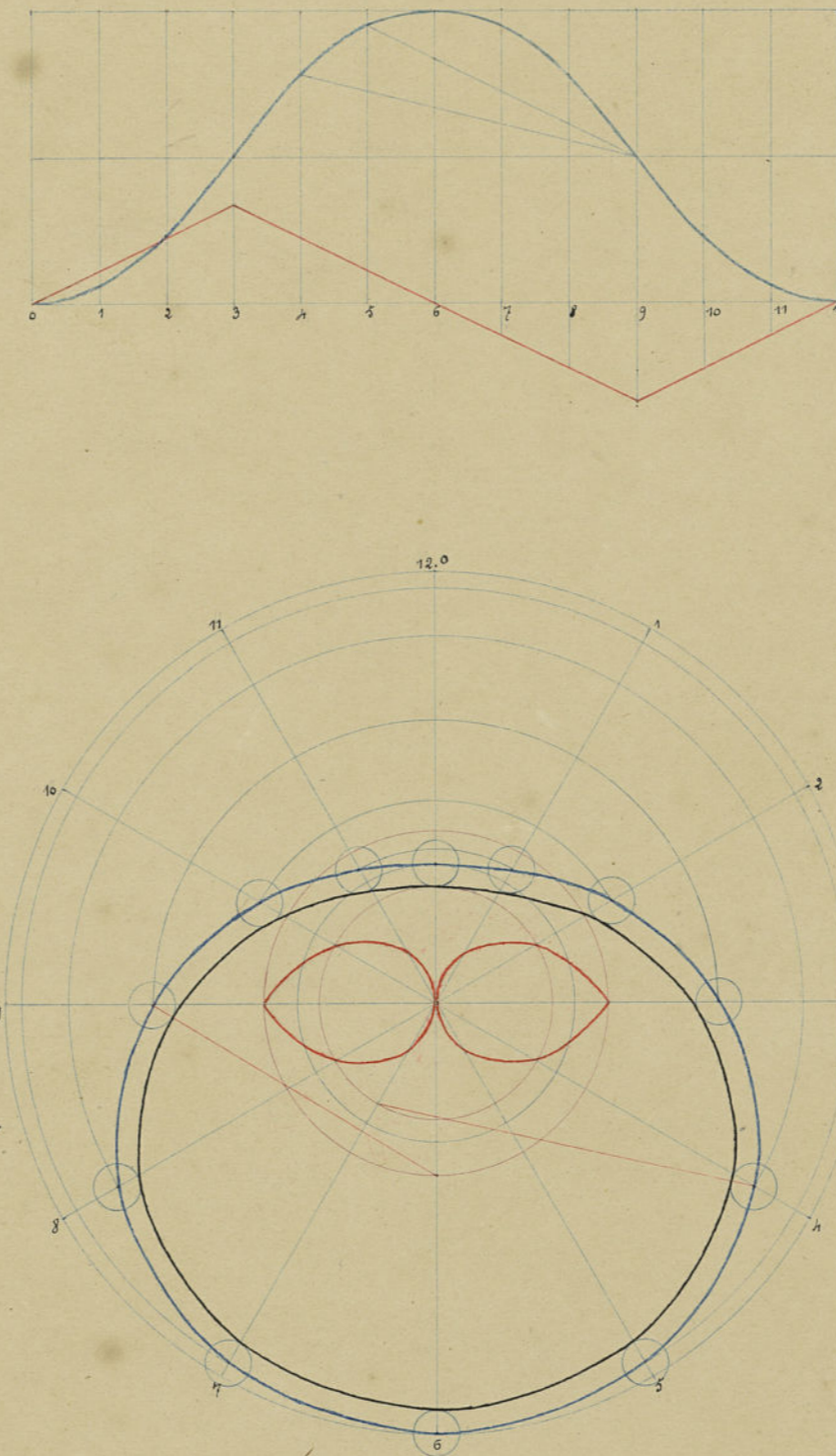
A PROFIL ARBITRAIRE.



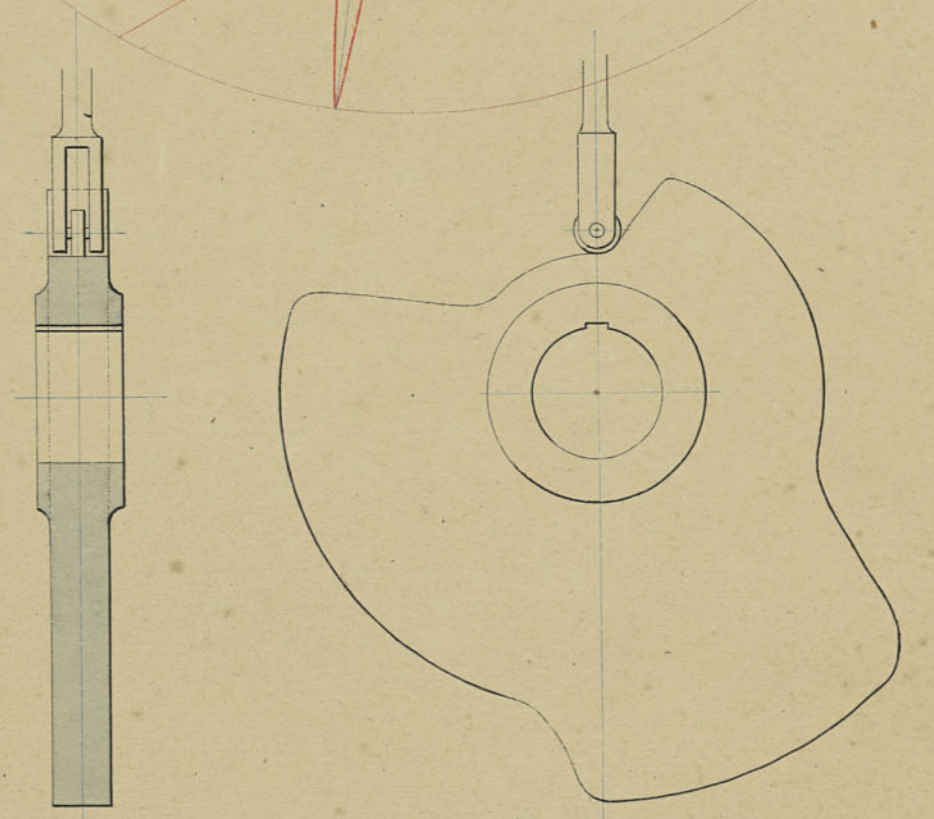
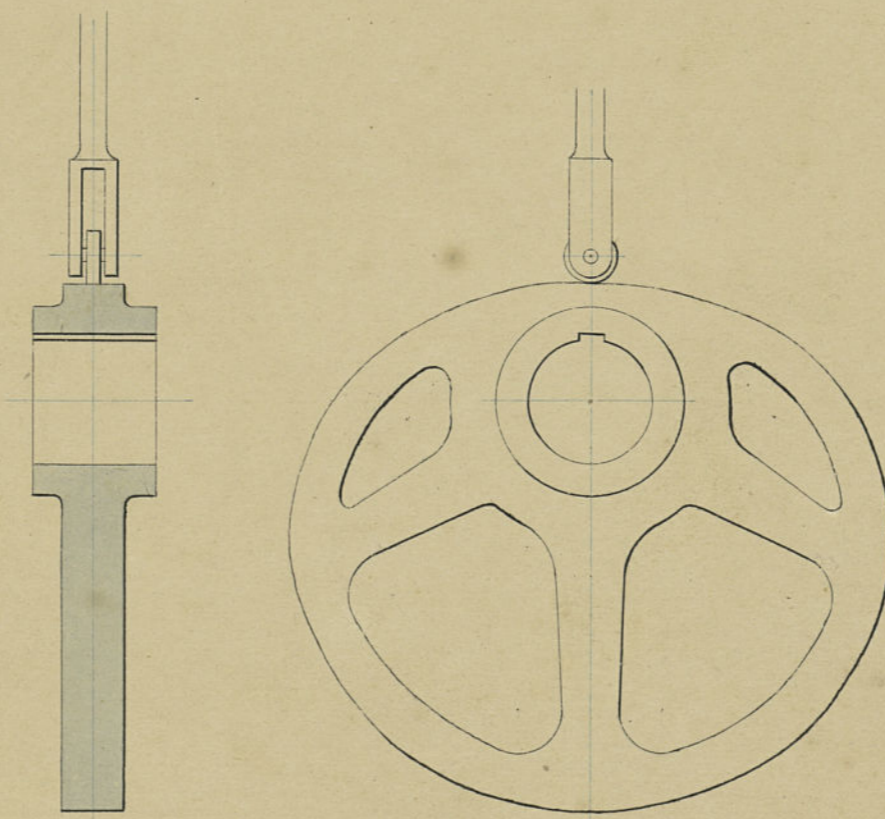
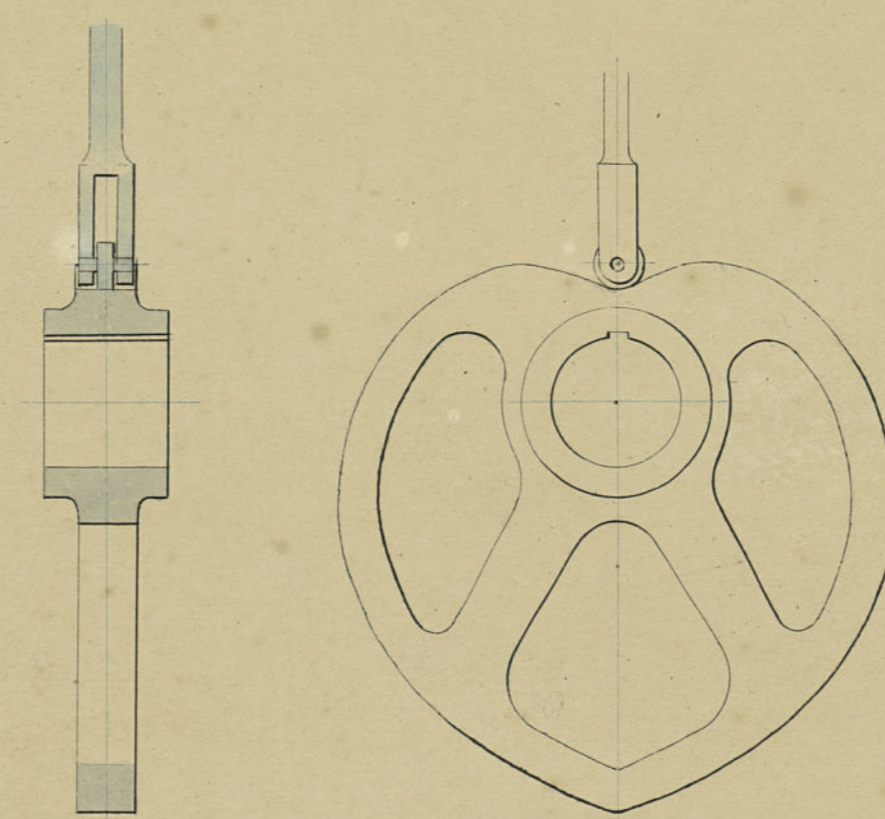
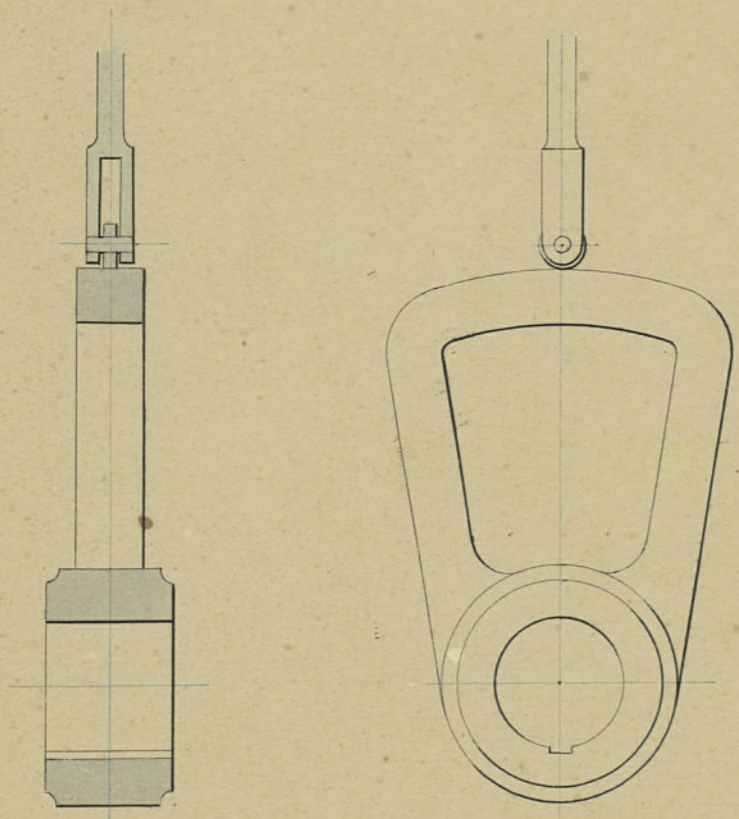
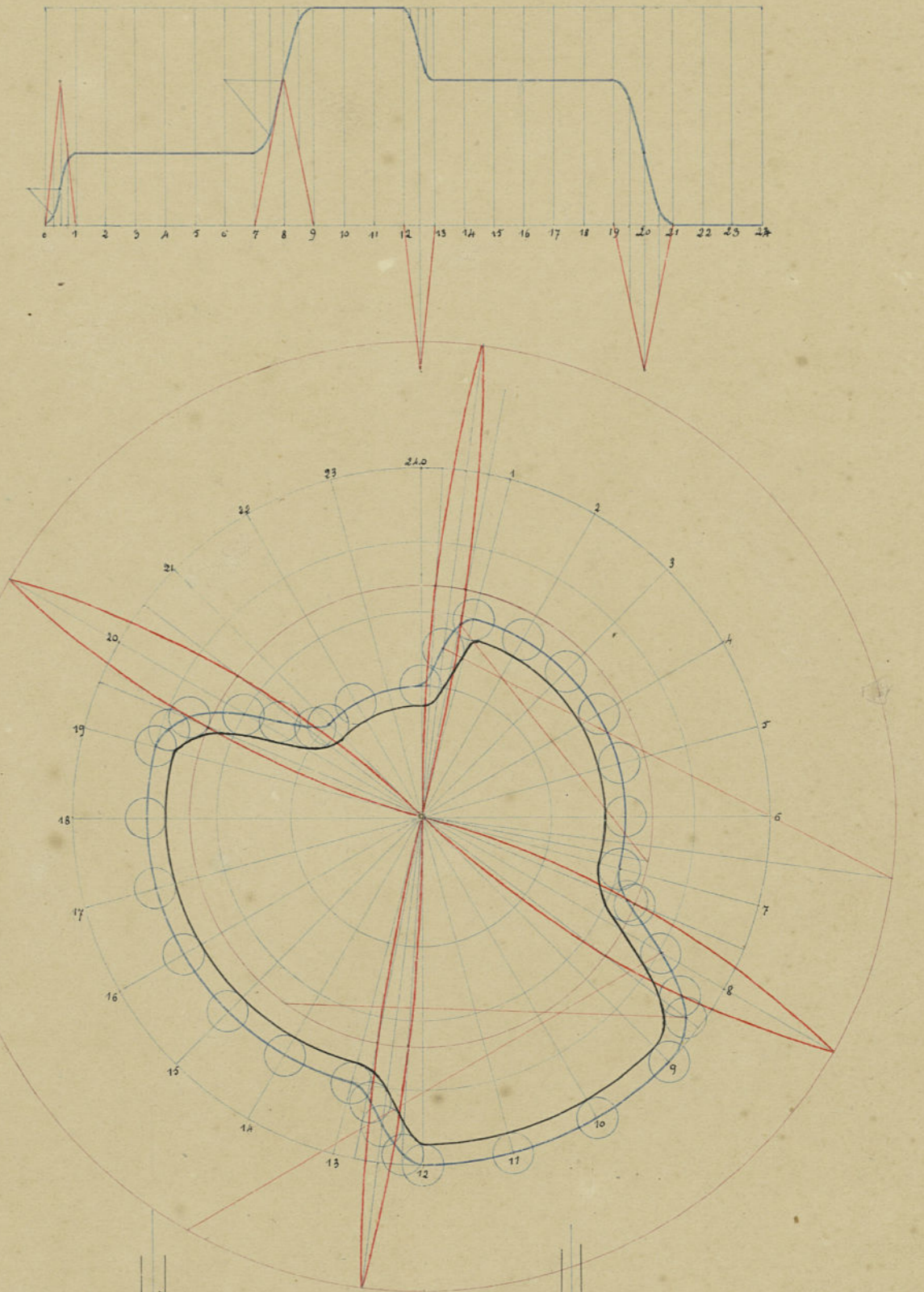
EN COEUR



MORIN



POUR TIROIR

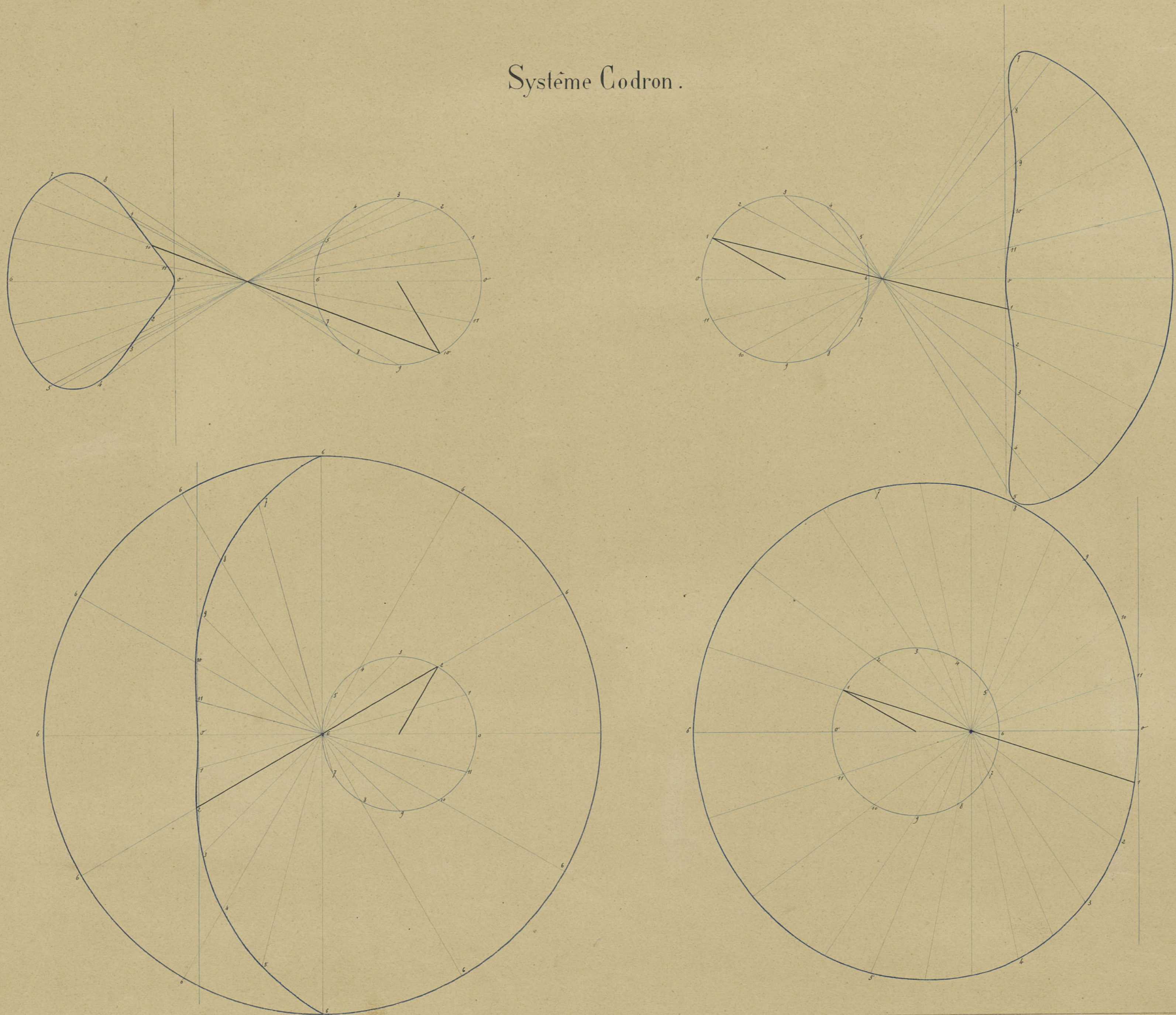


Institut Industriel du Nord. Lille le 6 juillet 1884.  
 Vu par le Professeur.  
 Clodrey

Bach

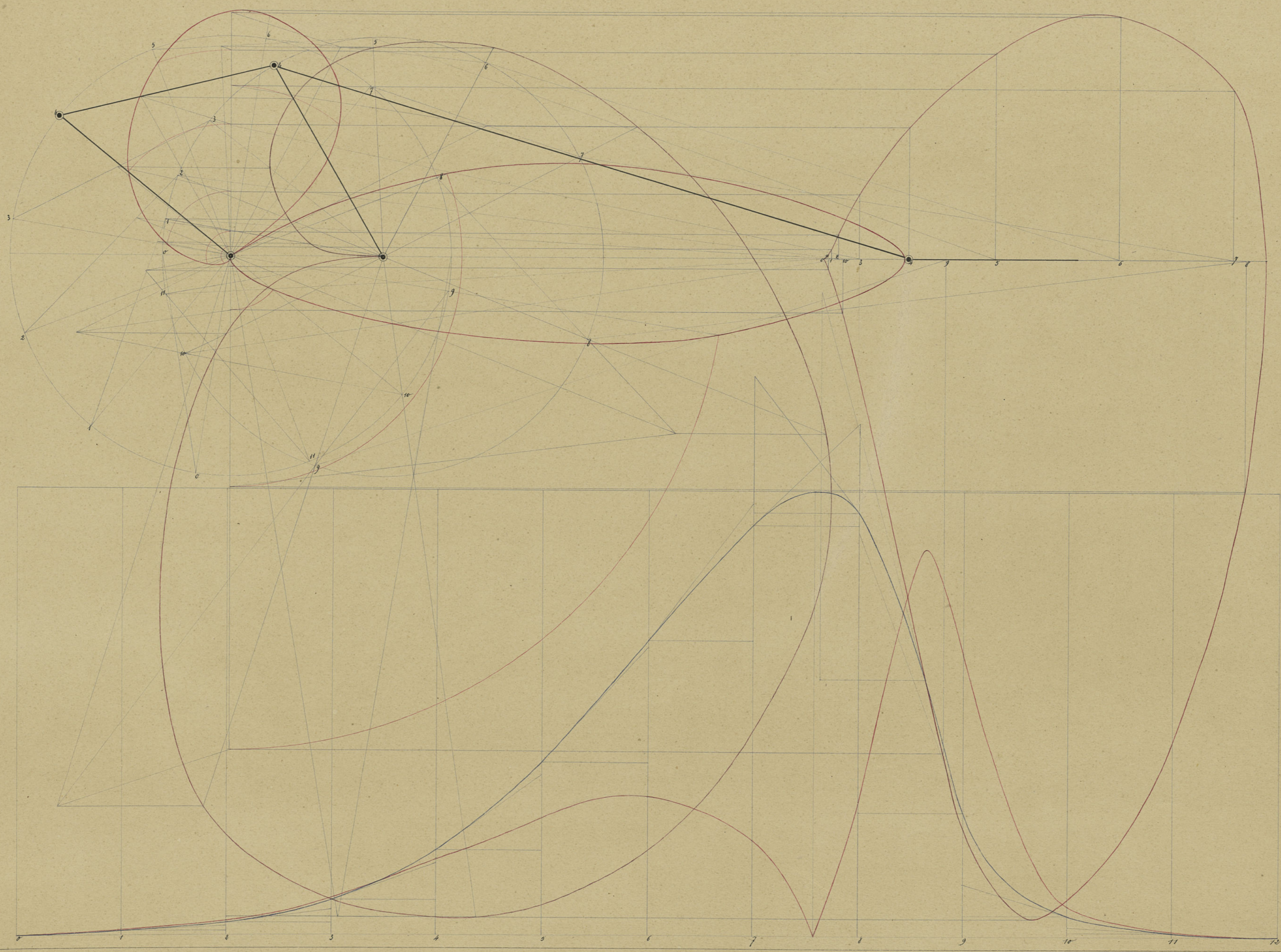
## BALANCIER A COULISSE.

### Systeme Codron.



*Institut Industriel - Lille le 5 Juin 1882*  
*Fait par le professeur de Dessins*  
*A. Codron*

## MANIVELLES ET BIELLES.

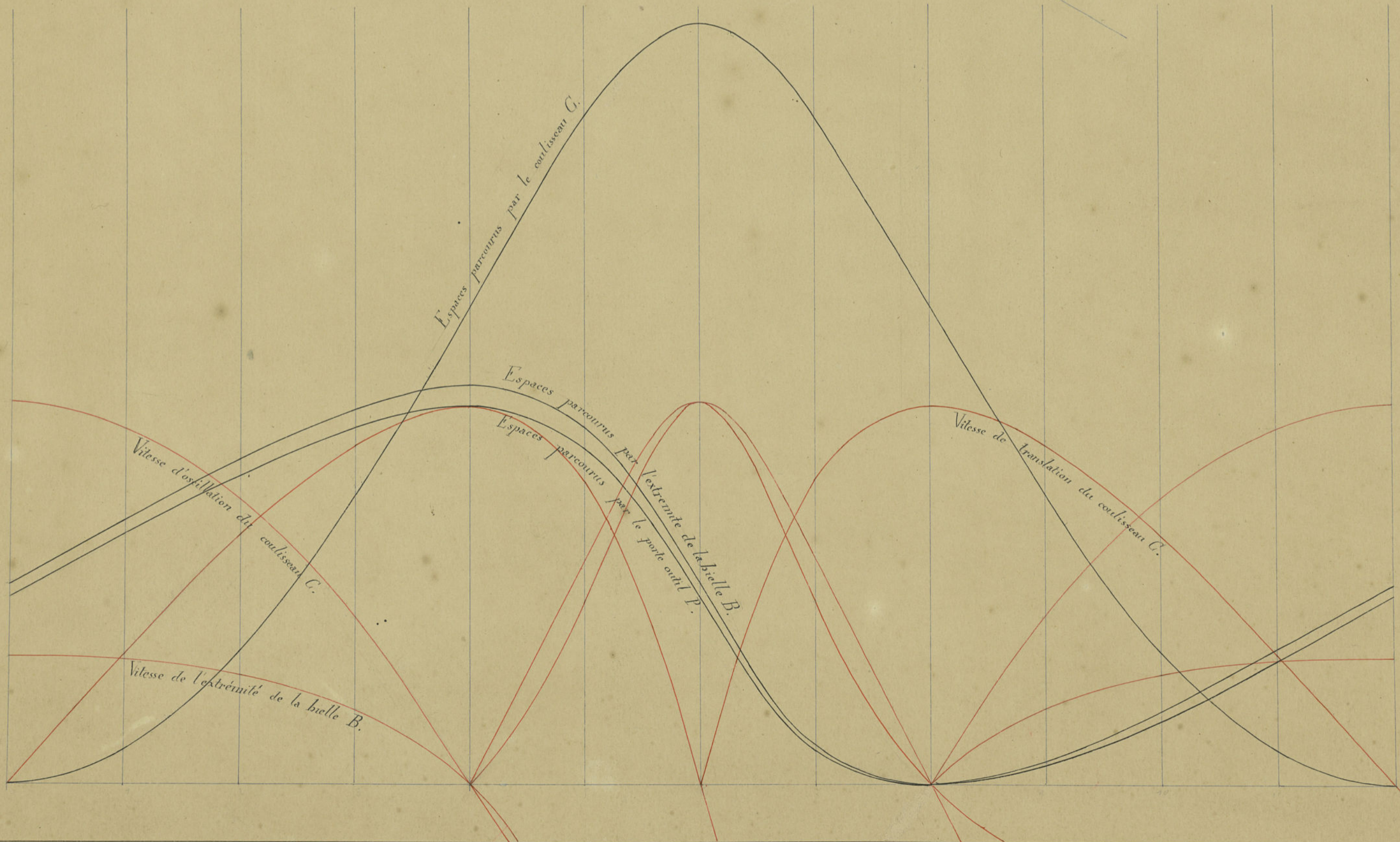
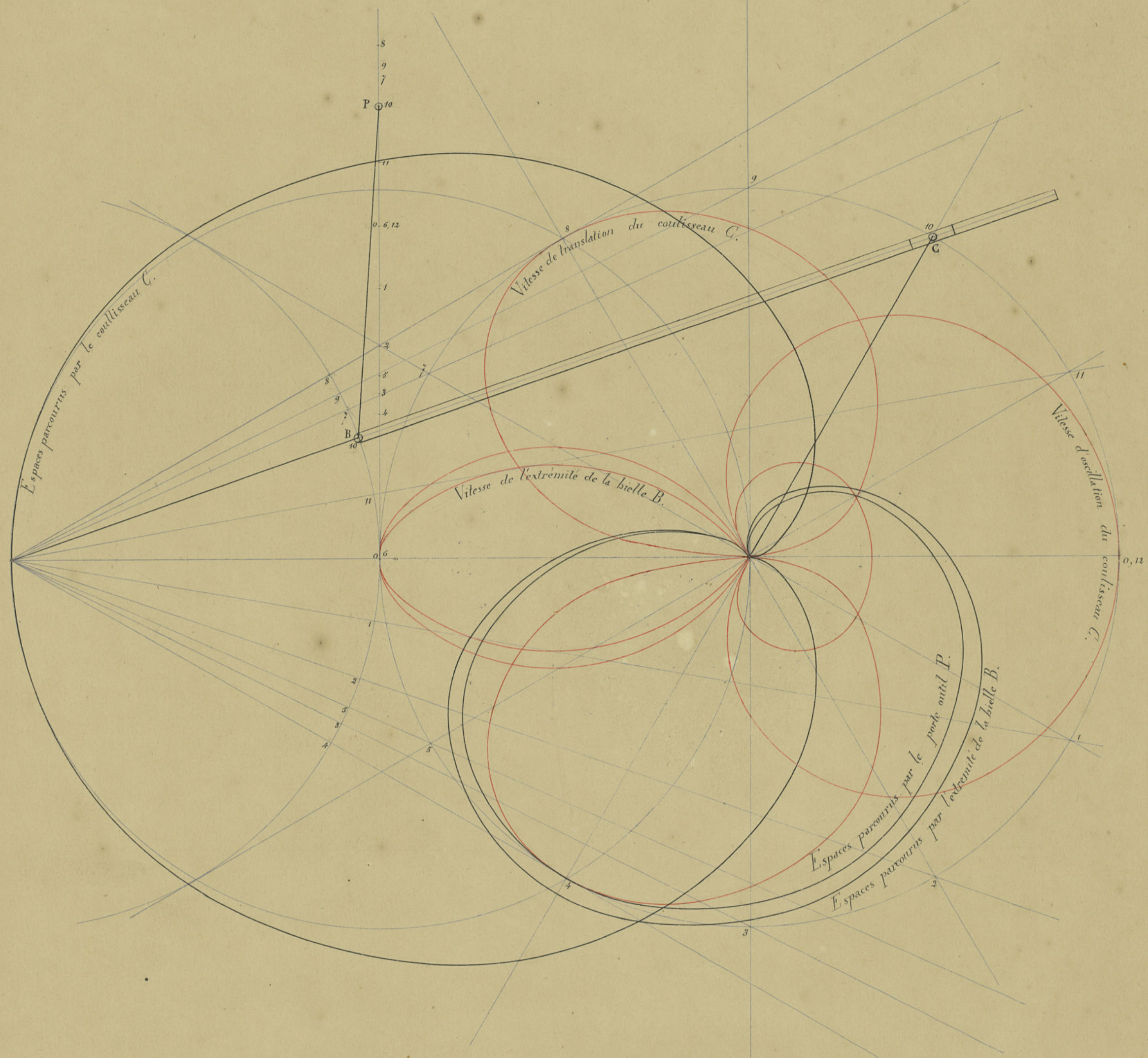


Institut Industriel. — Lille le 19 Juin 1882.

Fait par le professeur de Dessin,  
E. Lacroix

*Dubois A.*

### Coulisse oscillante pour commande à retour rapide.



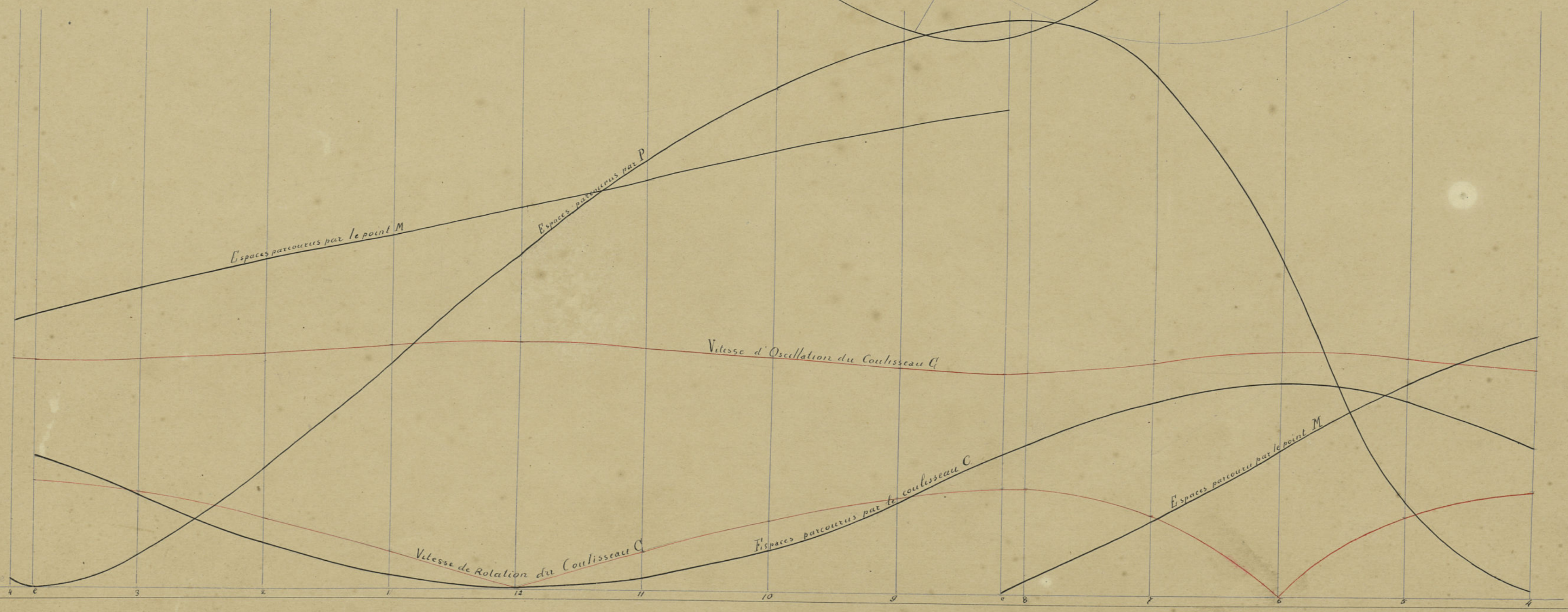
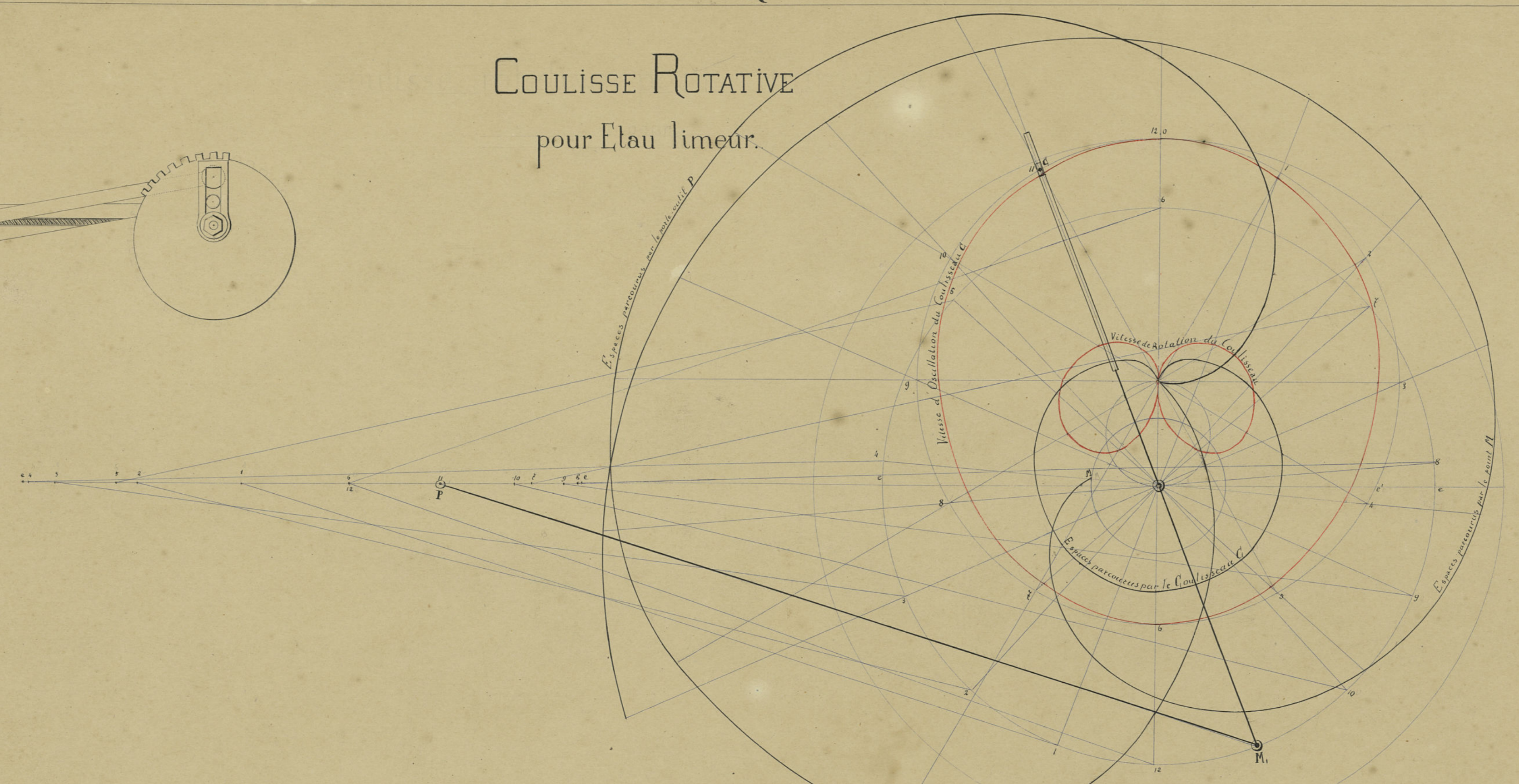
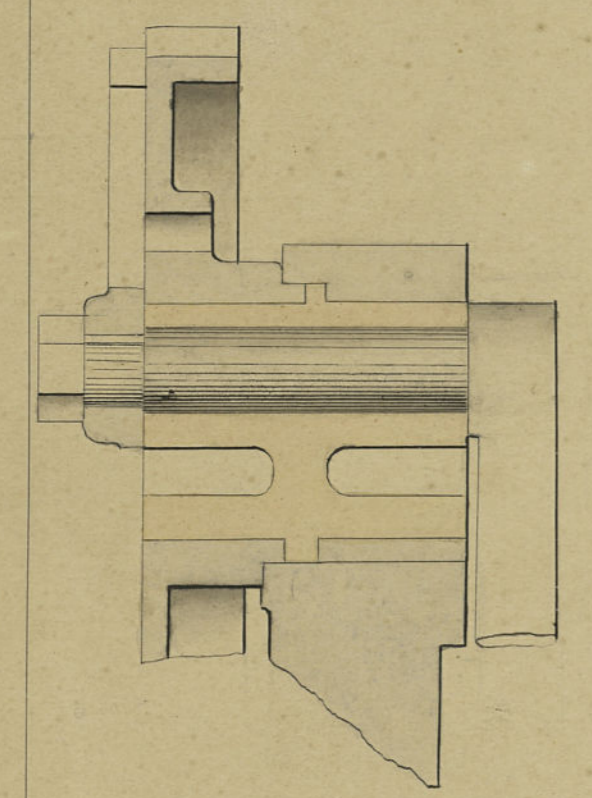
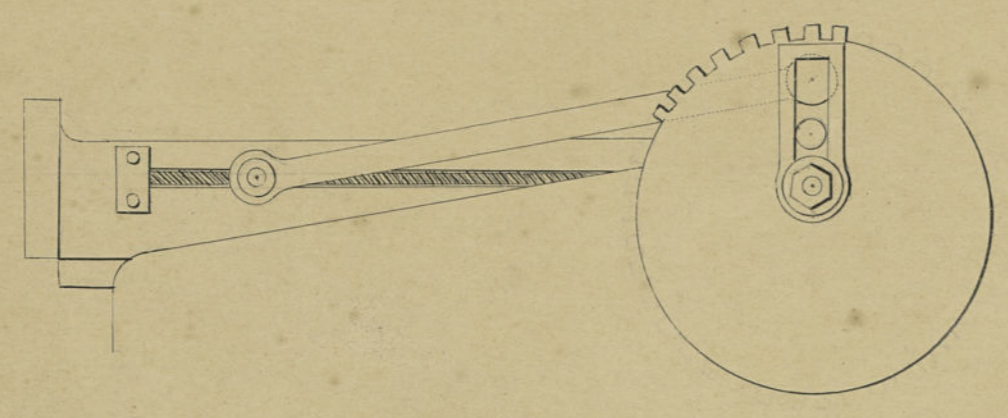
Institut Industriel Lille, le Juillet 1884.

Vu par le professeur:

*Boyaval*

*Boyaval*

COULISSE ROTATIVE  
pour Etai linaire.



Institut Industriel Lille le 9 juillet 1884.

Fait par le Professeur de dessin.

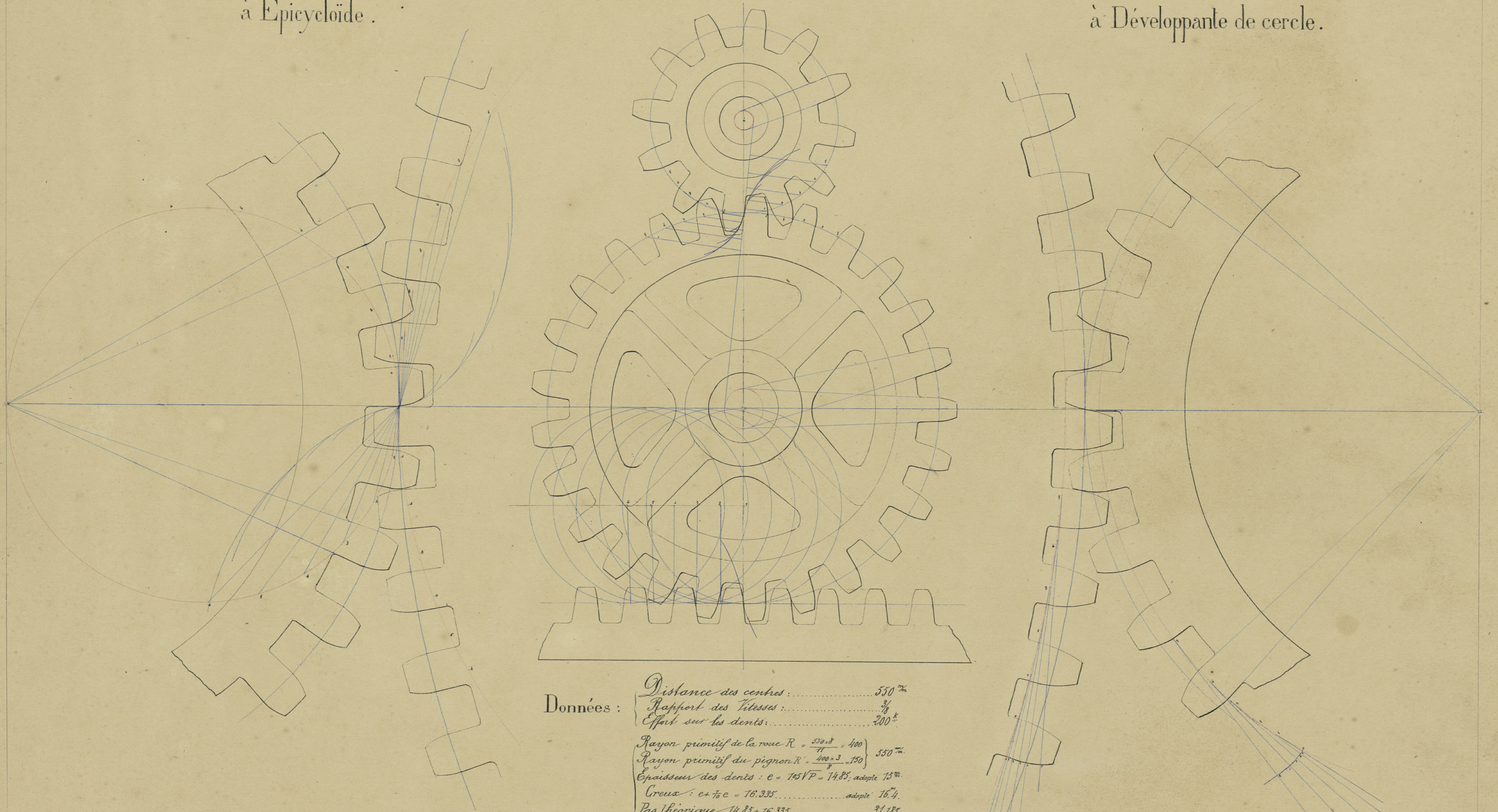
Codroy

H. Pouhin

Engrenages cylindriques à flancs droits.  
Tracé pratique.

à Epicycloïde.

à Développante de cercle.



Données :

- Distance des centres : ..... 550<sup>mm</sup>
- Rapport des vitesses : .....  $\frac{3}{2}$
- Effort sur les dents : ..... 200<sup>kg</sup>

Rayon primitif de la roue  $R = \frac{550 \times 2}{3} = 400$

Rayon primitif du pignon  $r = \frac{400 \times 2}{3} = 266,67$

Epaisseur des dents :  $e = 1,25 p = 14,85$ , adopte 15<sup>mm</sup>

Creux :  $c = \frac{1}{2} e = 7,425$ , adopte 7,5

Pas théorique  $14,85 + 7,425 = 22,275$

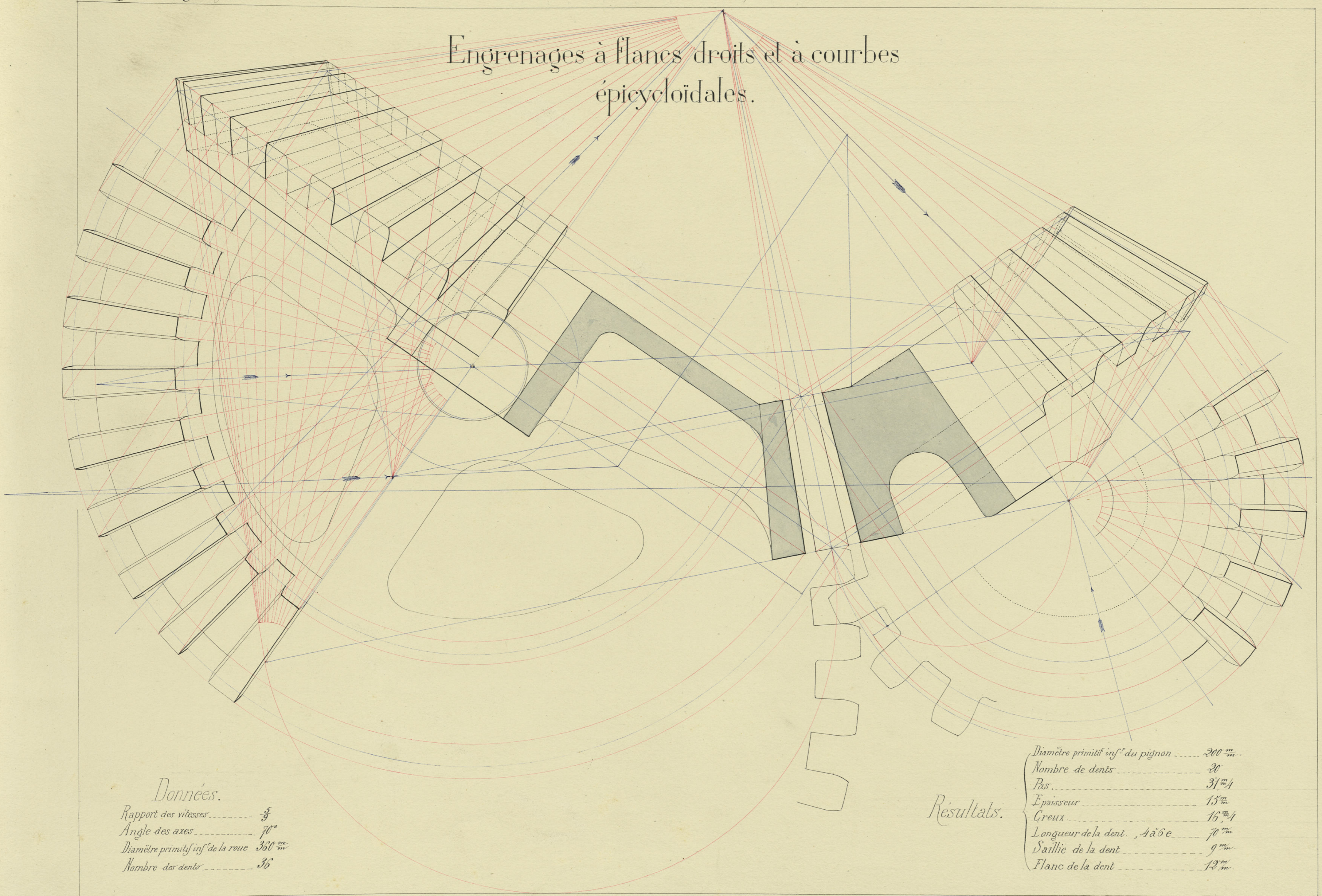
Résultats :

- Nombre théorique des dents de la roue :  $\frac{2\pi R}{p}$ , 80,7
- Nombre pratique des dents de la roue : ..... 80
- Le pas pratique sera :  $\frac{2\pi R}{80}$ , 39,25
- La saillie de la dent :  $\frac{3}{10} p$ , 14,85
- Le flanc sera : .....  $\frac{4}{10} p$ , 19,8
- Largeur de la dent : ..... 4 à 6e = ..... 75<sup>mm</sup>

Institut Industriel du Nord de la France  
Vu par le professeur de Dessin  
*Caron*

*G. Caron*

Engrenages à flancs droits et à courbes épicycloïdales.



*Données.*  
 Rapport des vitesses .....  $\frac{5}{3}$   
 Angle des axes .....  $70^\circ$   
 Diamètre primitif inf<sup>r</sup> de la roue  $360^m$   
 Nombre des dents ..... 36

*Résultats.*

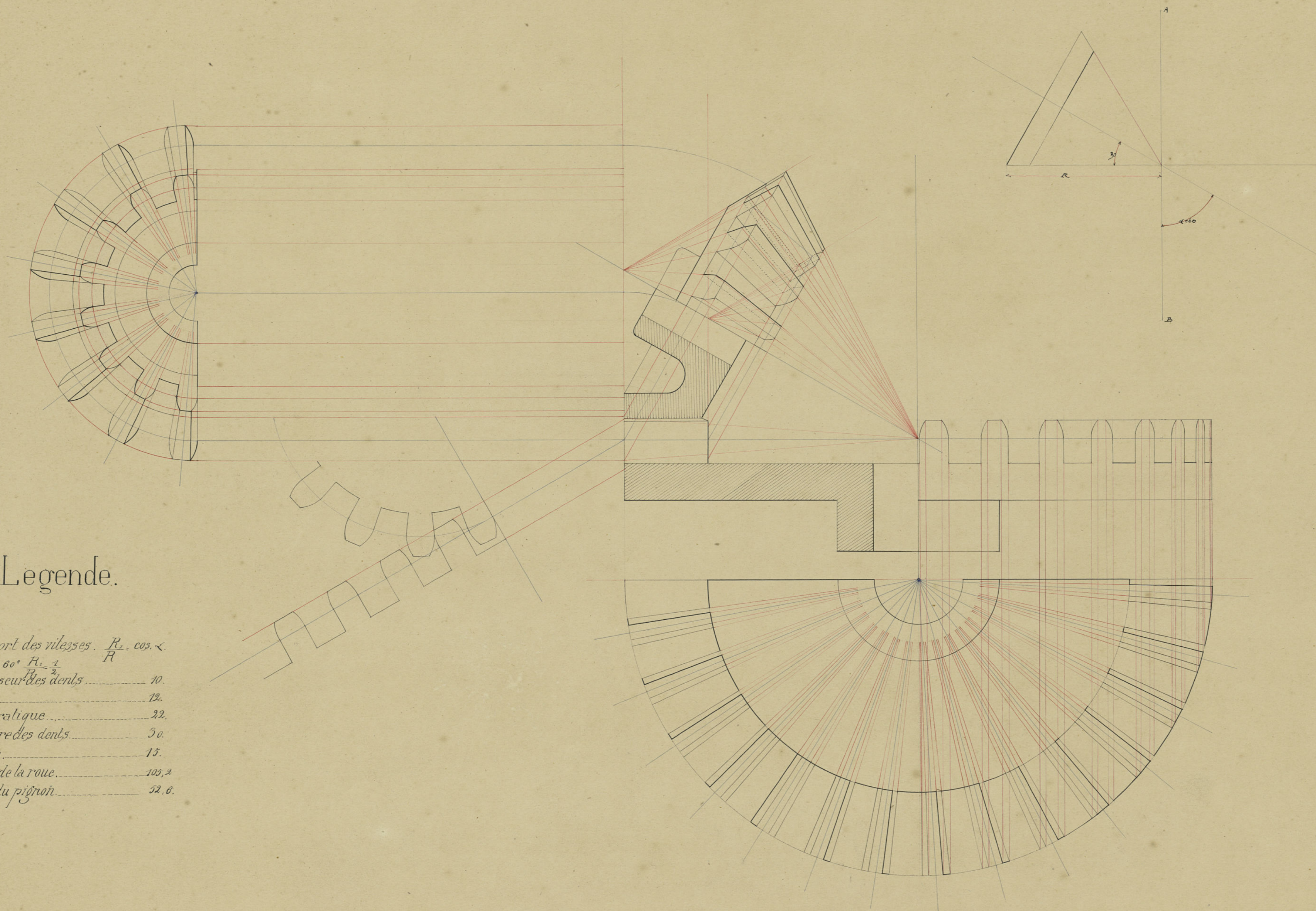
Diamètre primitif inf <sup>r</sup> du pignon	.....	200 <sup>m</sup>
Nombre de dents	.....	20
Pas	.....	31 <sup>m</sup> / <sub>4</sub>
Épaisseur	.....	15 <sup>m</sup>
Creux	.....	16 <sup>m</sup> / <sub>4</sub>
Longueur de la dent, <i>à abe</i>	.....	70 <sup>m</sup>
Saillie de la dent	.....	9 <sup>m</sup>
Flanc de la dent	.....	12 <sup>m</sup>

*Institut industriel du Nord.  
 Lille, le 25 Janvier 1885*

*Tu par le professeur,  
 Clodre*

*E. Duquesnoy*

ROUE PLANE.



Legende.

Rapport des vitesses	$\frac{R_2}{R_1} \cos \alpha$
$\cos \alpha = 60^\circ$	$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2}$
Epaisseur des dents	10.
Creux	12.
Pas pratique	22.
Nombre des dents	30.
Pignon	15.
Rayon de la roue	105,2
" du pignon	52,6.

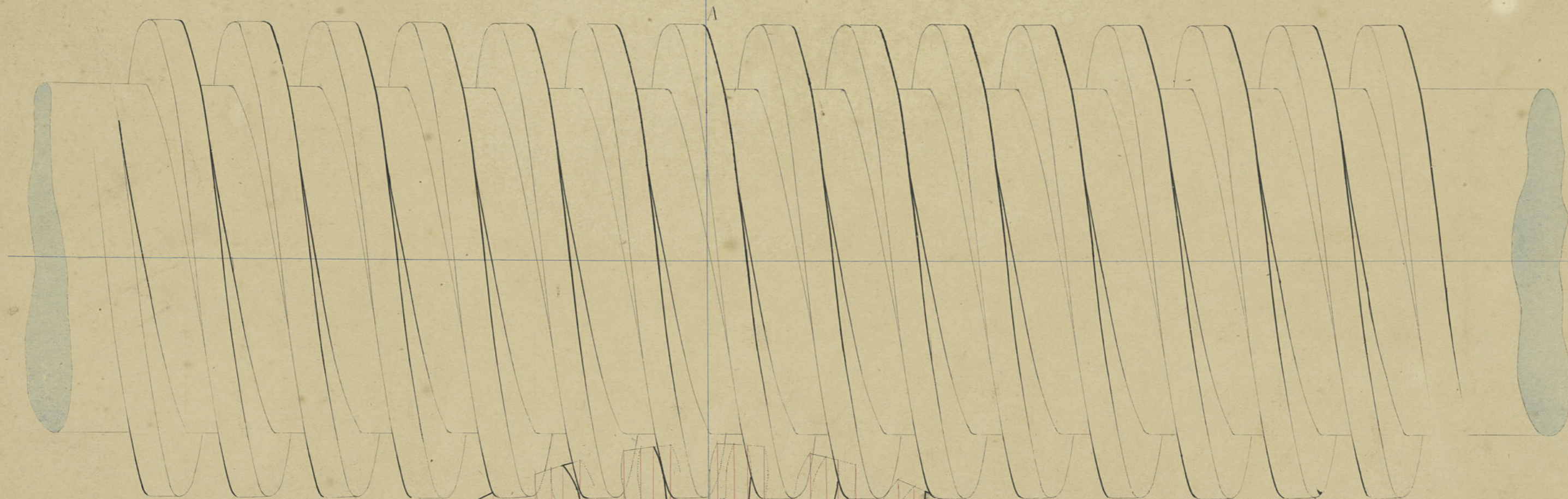
Institut industriel du Nord à Lille.  
Vu par le professeur.

*Verdet*

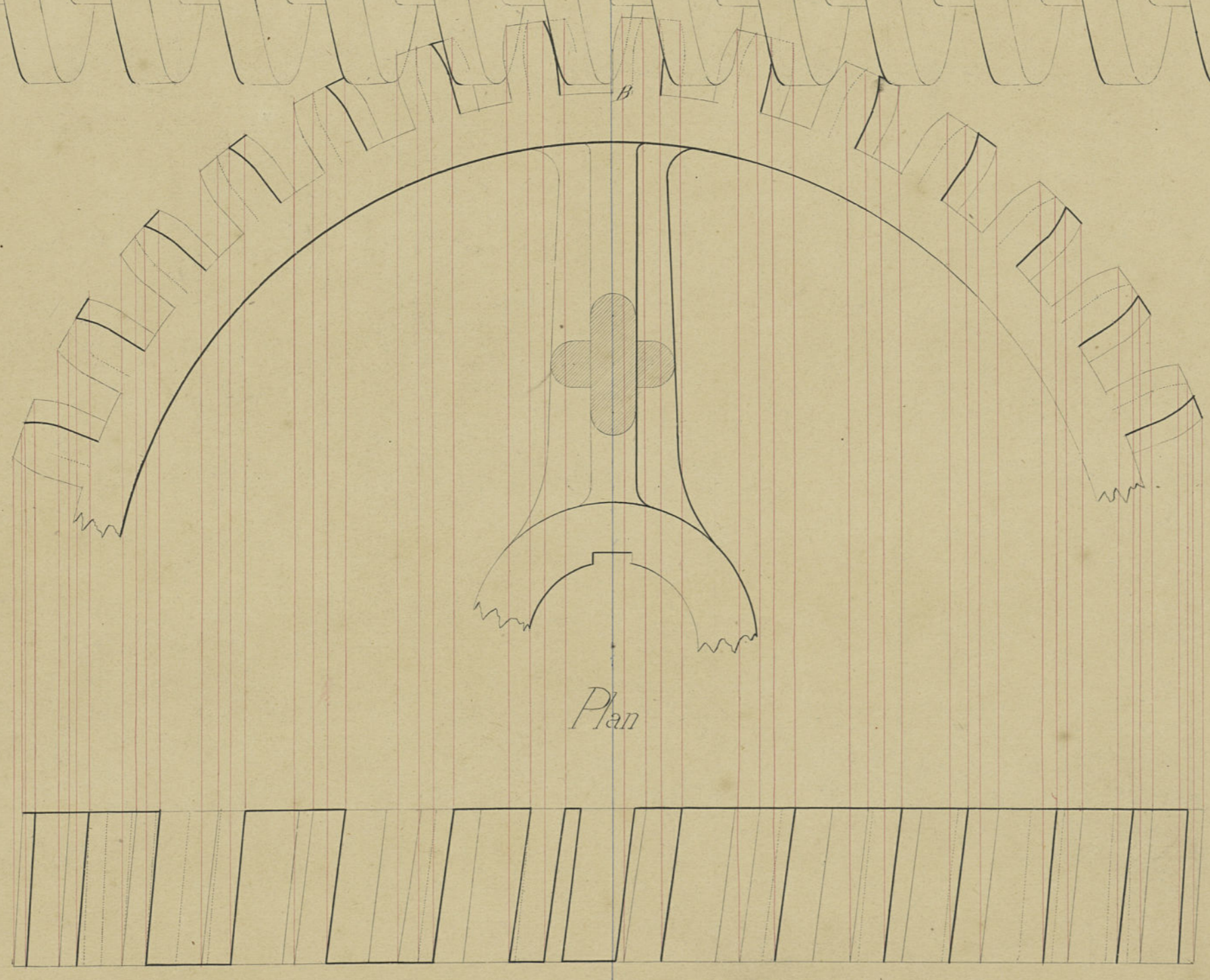
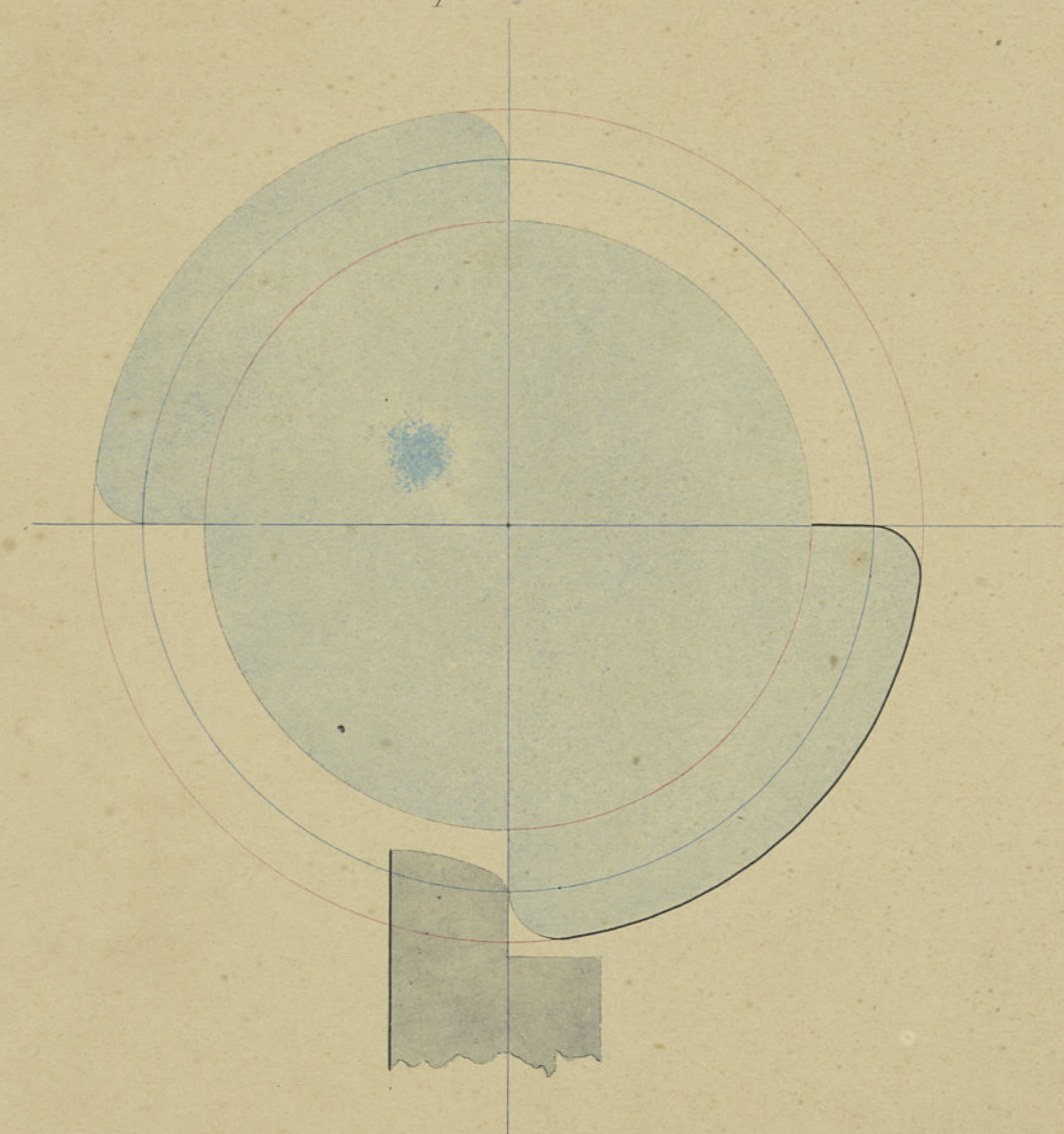


Pignon et vis sans fin

Elevation



Coupe S'AB



Légende.

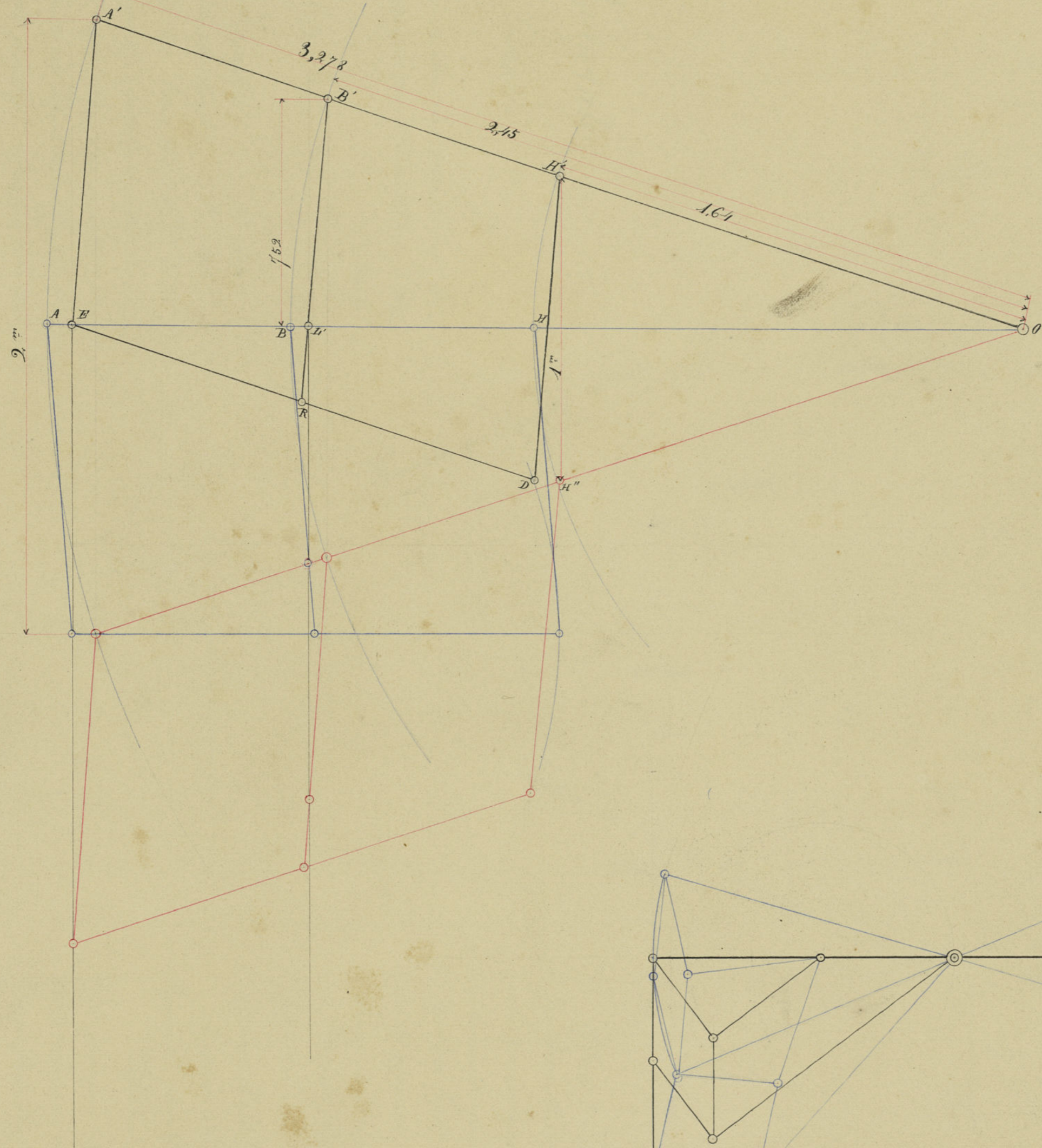
Poids à soulever.....	1800 K <sup>cs</sup>
Diamètre primitif du pignon.....	700 <sup>mm</sup> / <sub>m</sub>
Diamètre du tambour.....	300.
Diamètre primitif de la vis.....	350.
Épaisseur des dents du pignon.....	30.
Creux de la dent.....	33.
Pas théorique.....	63.
Nombre de dents du pignon.....	35.
Saillie de la dent.....	18,6.
Flanc de la dent.....	24.
Largeur de la dent.....	90.
Pas de la vis sans fin.....	125,6.
Longueur du tambour.....	600.
Diamètre de la poulie de commande.....	600.



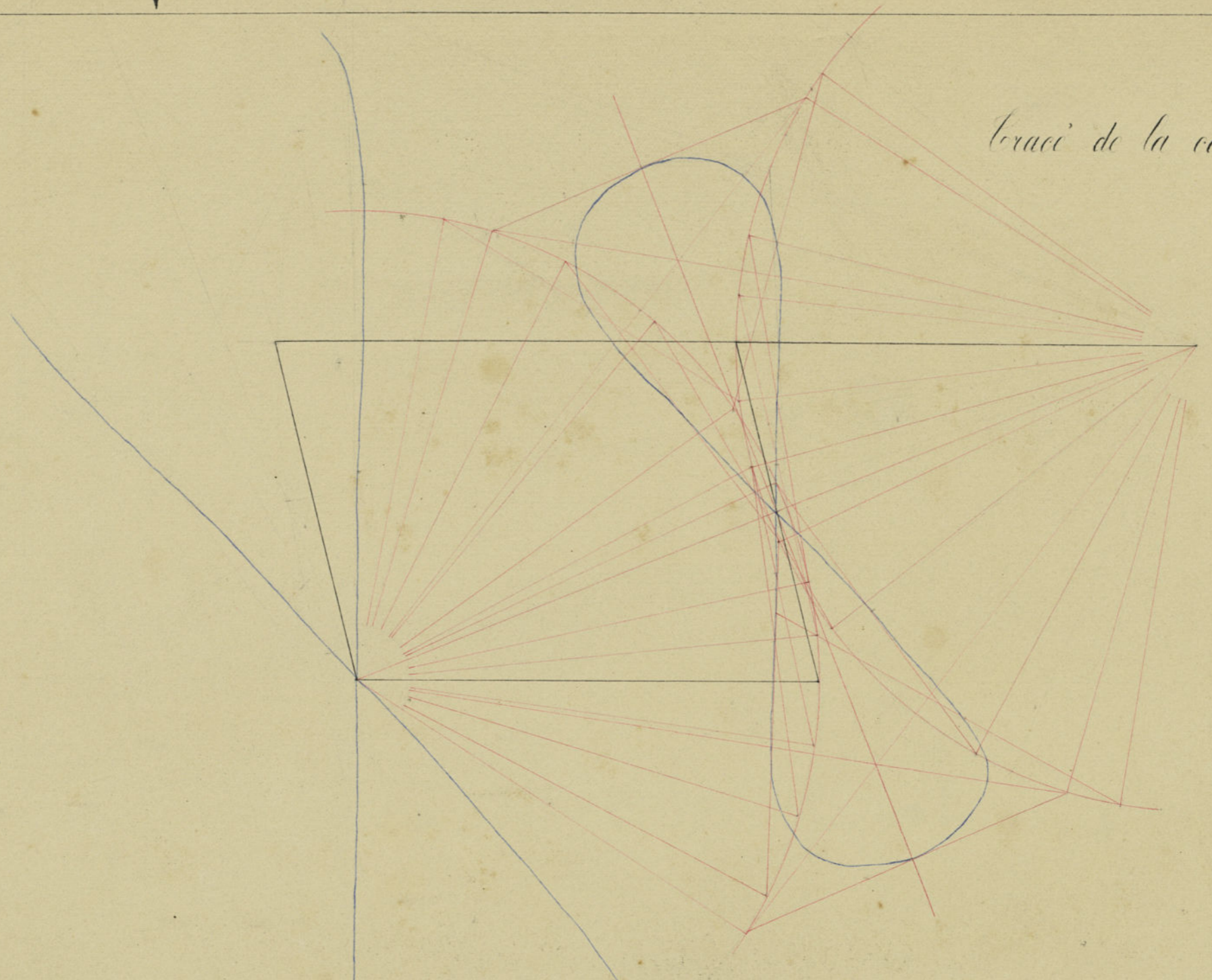
Institut industriel du Nord  
Le Professeur  
Faleur

Faleur

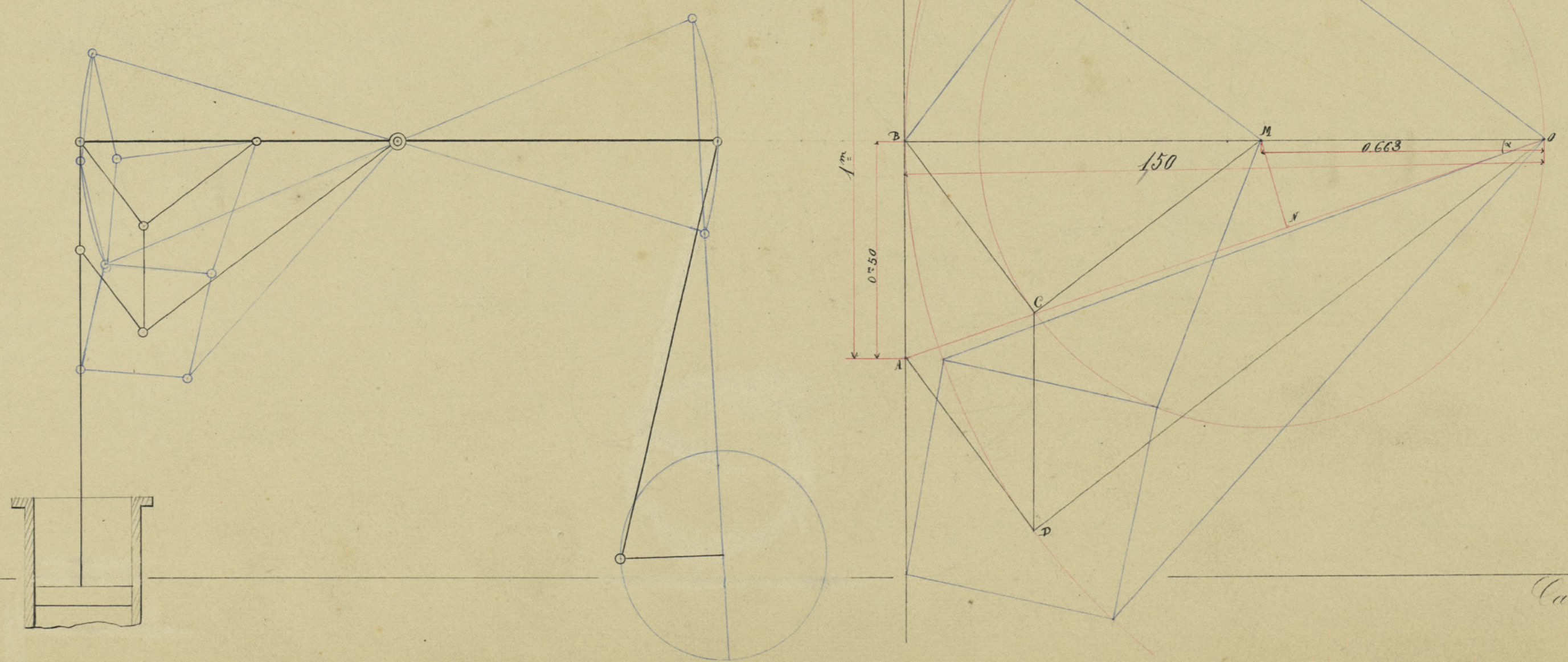
*Parallélogramme de Watt*



*Tracci de la courbe*



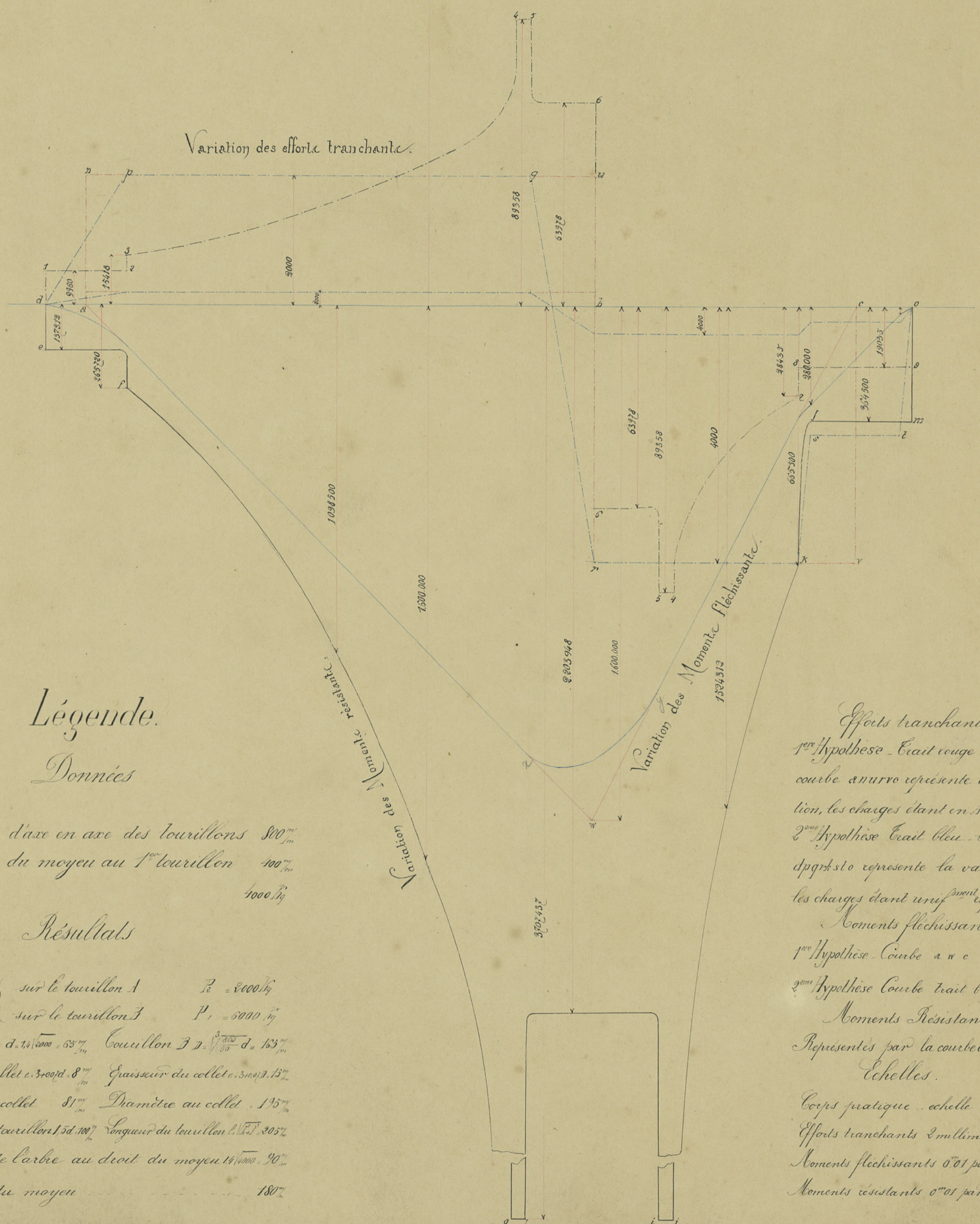
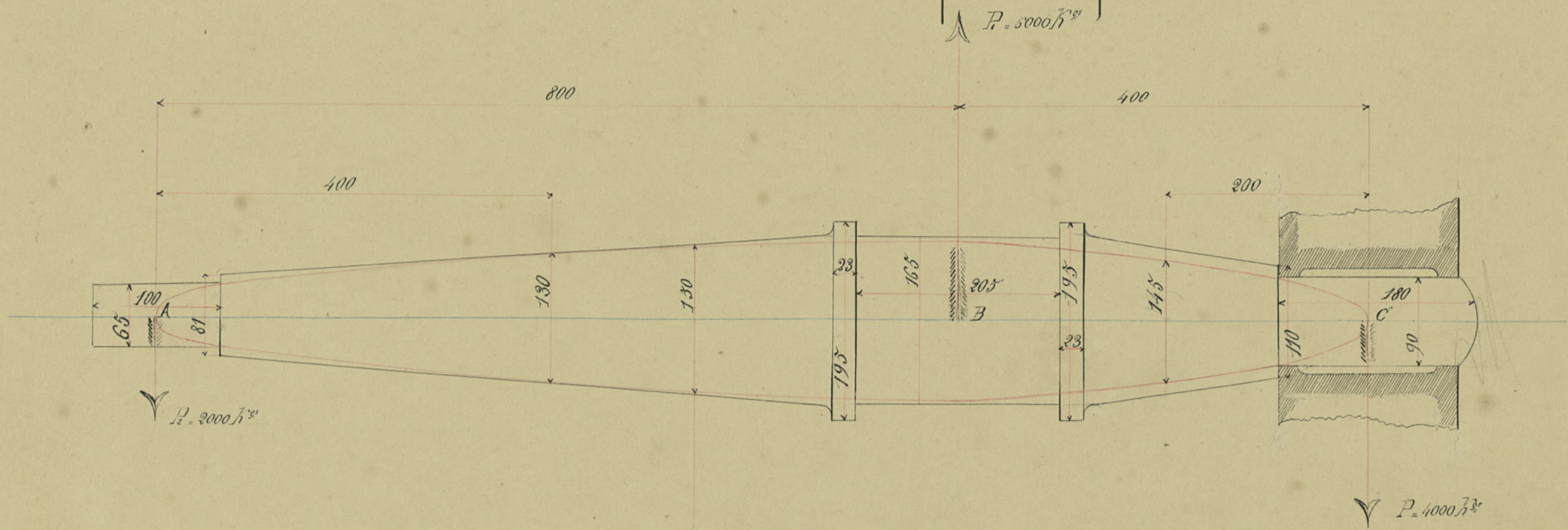
*Losange de Peaucellier*



*Institut Industriel du Nord  
Lu par le professeur Lalle le 20 Decembre 1880.*

*Candeler Sen*

Arbre de balancier en porte à faux.



Légende.

Données

Distance d'axe en axe des tourillons 800<sup>m</sup>  
 De l'axe du moyen au 1<sup>er</sup> tourillon 400<sup>m</sup>  
 Charge 4000<sup>kg</sup>

Résultats

Reactions } sur le tourillon A R = 8000<sup>kg</sup>  
 } sur le tourillon B P<sub>1</sub> = 5000<sup>kg</sup>  
 Couillon A d. 18<sup>m</sup> l. 100<sup>m</sup> Couillon B d. 18<sup>m</sup> l. 100<sup>m</sup>  
 Epaisseur du collet e. 3<sup>m</sup> d. 8<sup>m</sup> Epaisseur du collet e. 3<sup>m</sup> d. 15<sup>m</sup>  
 Diamètre au collet 8<sup>m</sup> Diamètre au collet 15<sup>m</sup>  
 Longueur du tourillon l. 100<sup>m</sup> Longueur du tourillon l. 100<sup>m</sup>  
 Diamètre de l'arbre au droit du moyen 90<sup>m</sup>  
 Longueur du moyen 180<sup>m</sup>

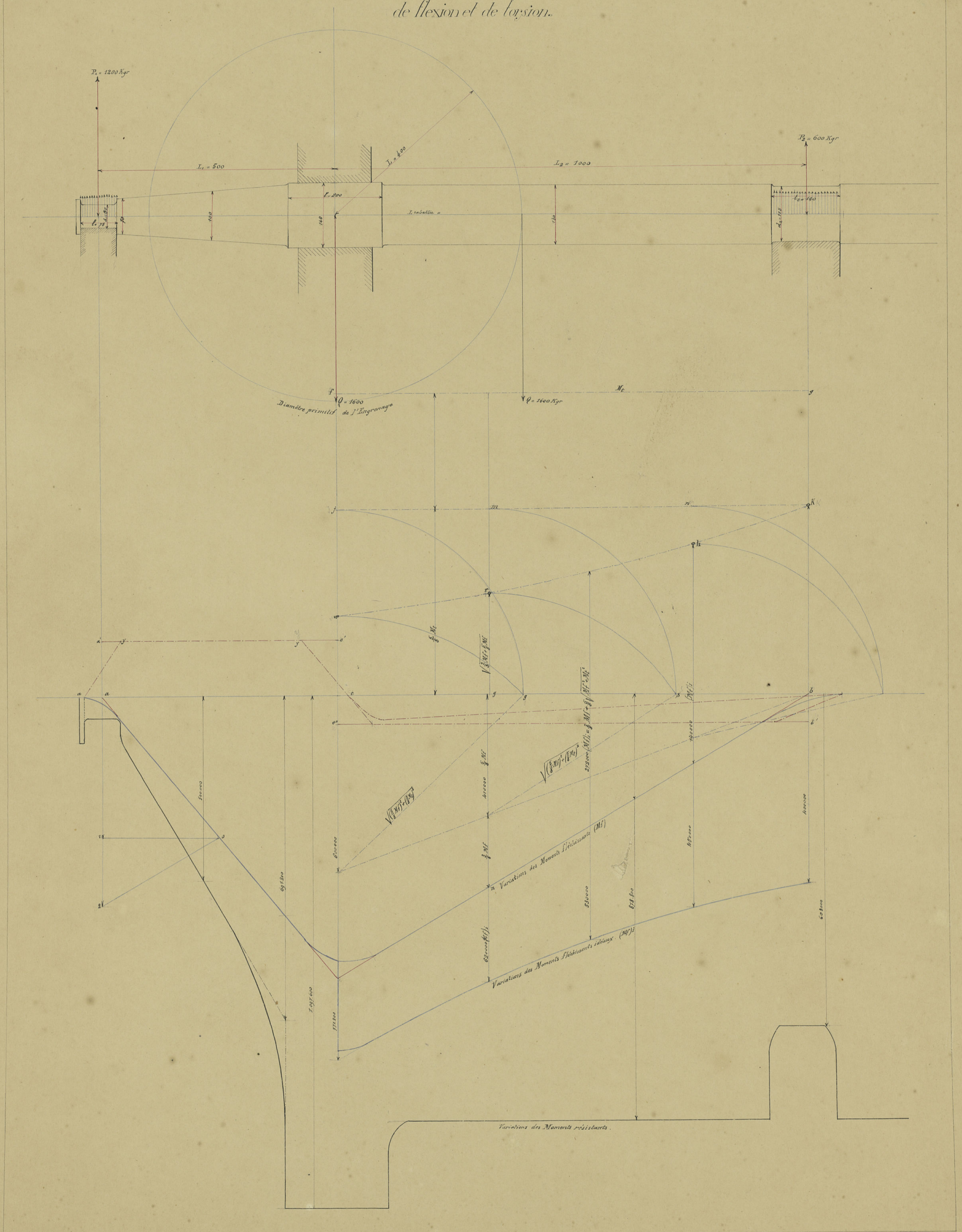
Efforts tranchants.  
 1<sup>ère</sup> Hypothèse - Trait rouge - la courbe anuro représente la variation, les charges étant en ABC  
 2<sup>ème</sup> Hypothèse - Trait bleu - la courbe dpgtstlo représente la variation, les charges étant uniformément réparties  
 Moments fléchissants.  
 1<sup>ère</sup> Hypothèse - Courbe a w c  
 2<sup>ème</sup> Hypothèse - Courbe trait bleu de  
 Moments Résistants  
 Représentés par la courbe des hyperboles  
 Echelles.  
 Corps pratique - échelle au 1/5  
 Efforts tranchants 2 millimètres par 100<sup>kg</sup>  
 Moments fléchissants 0<sup>m</sup>01 par 10000<sup>kg</sup>  
 Moments résistants 0<sup>m</sup>01 par 1000<sup>kg</sup>

Institut Industriel du Nord - Lille le 23 Janvier 1884.

Fait par le Professeur  
 Quaeghebeur

Quaeghebeur Ch.

Calcul d'un arbre soumis à des efforts simultanés  
de flexion et de torsion.



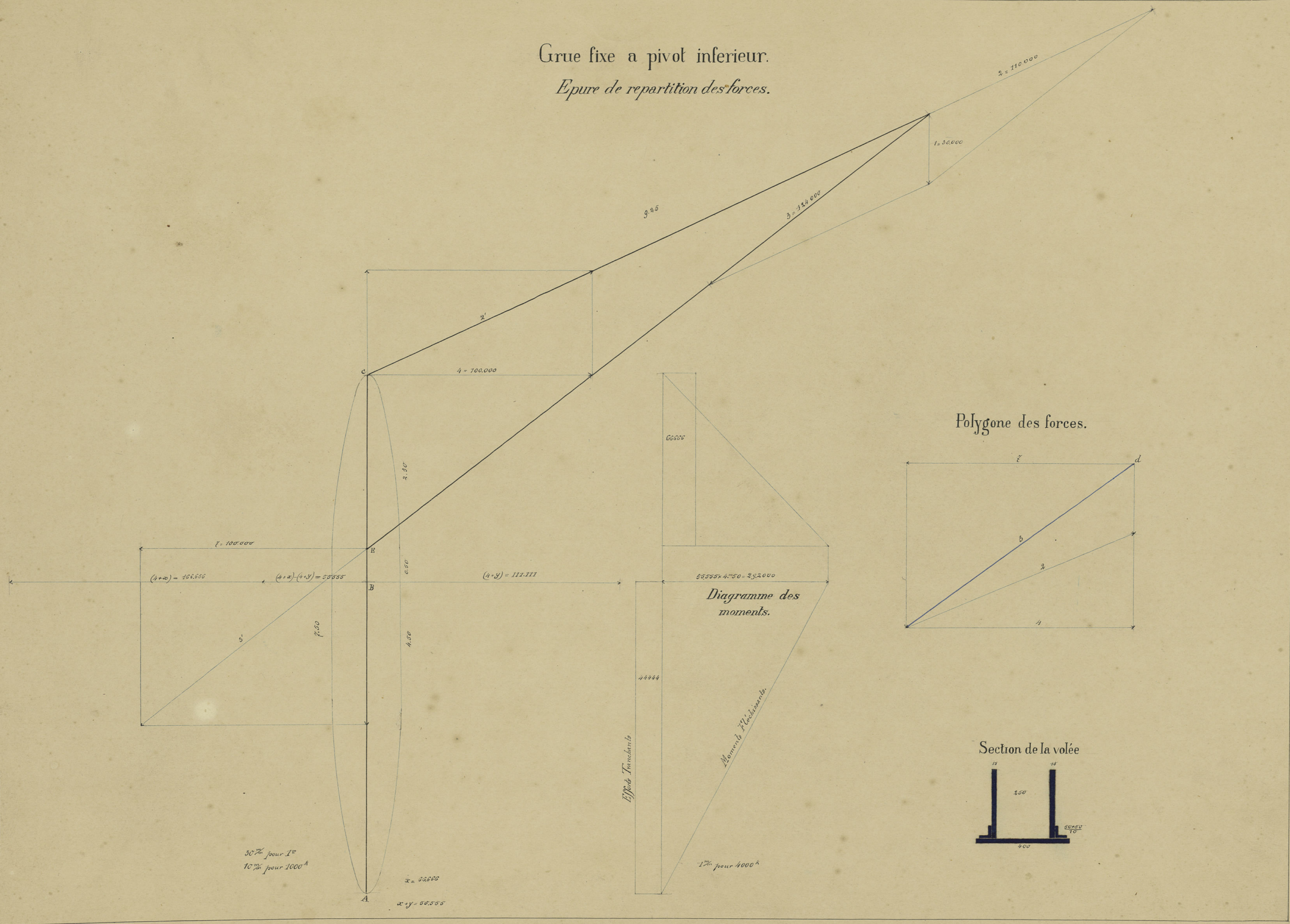
Institut Industriel - Lille le 12 mars 1885

Fait pour le professeur

*[Signature]*

H. Brunnin

Grue fixe a pivot inferieur.  
Epure de repartition des forces.



Polygone des forces.

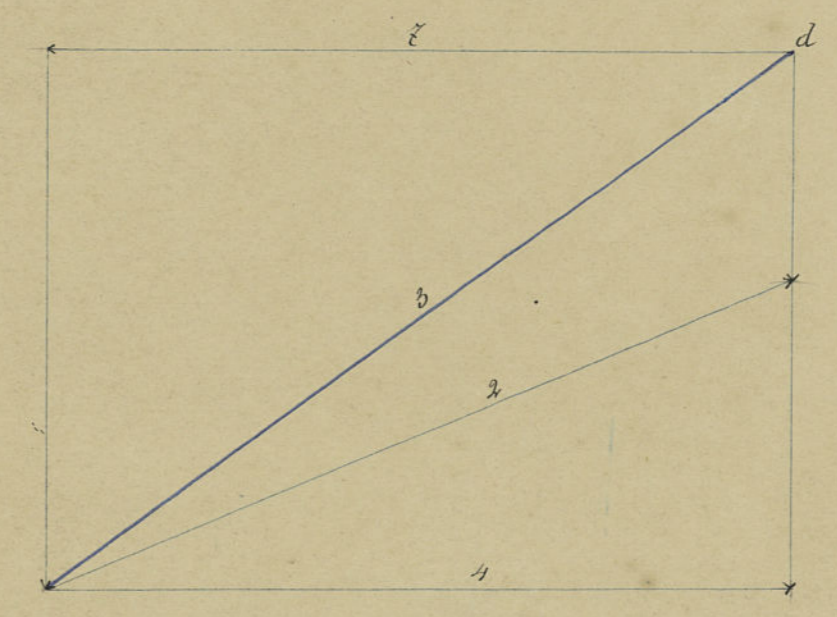
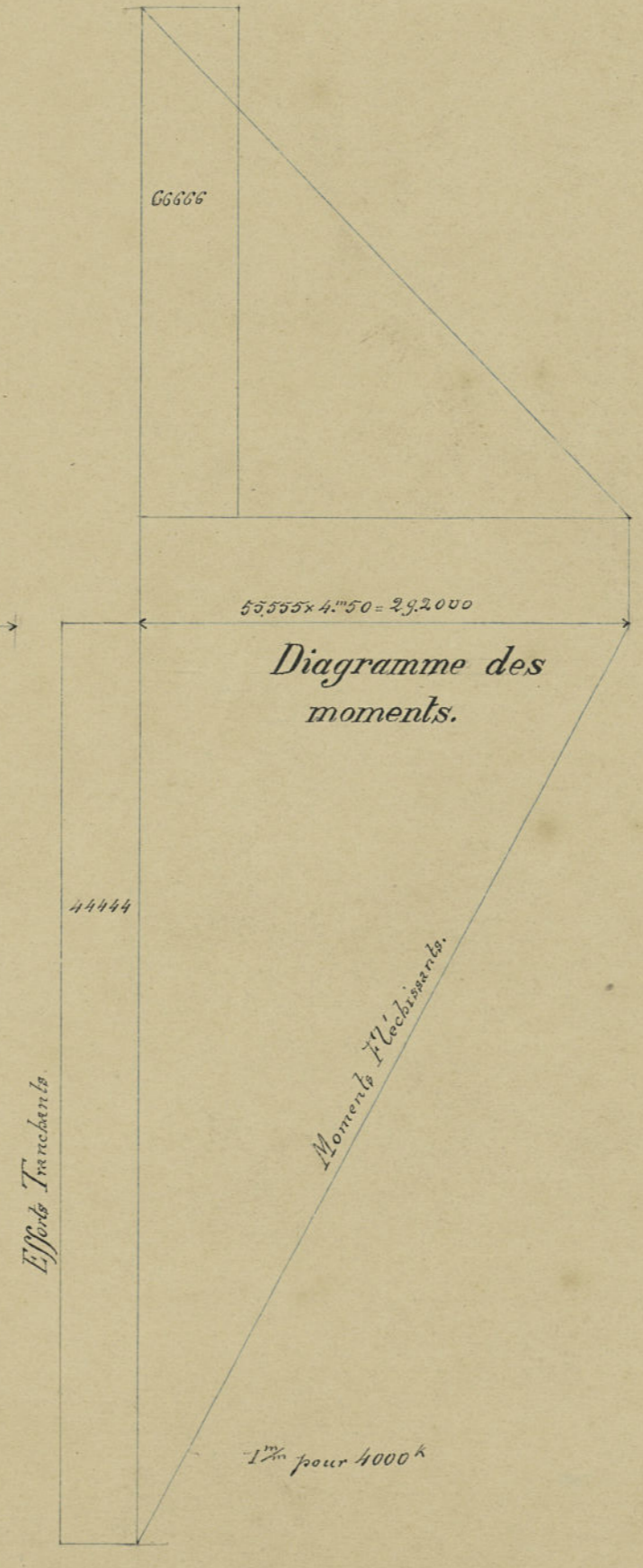
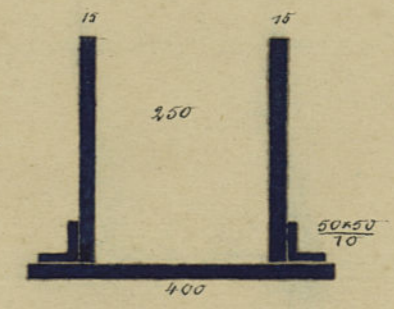


Diagramme des moments.



Section de la volée



Lille le 20 janvier 1934.  
Vu par le professeur de Dessin.

V. Gumez

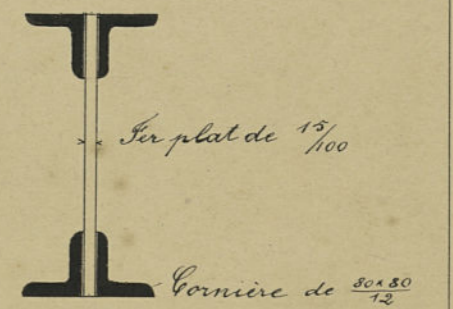
VOLEE DE GRUE EN TREILLIS  
Force 6000 K<sup>cs</sup>

POLYGONE DES FORCES  
Echelle 20<sup>mm</sup> par 1000 K<sup>cs</sup>

Reaction du tirant 9 = 8000 K<sup>cs</sup>

P. 6000 ?

Section delavallee.



Légende

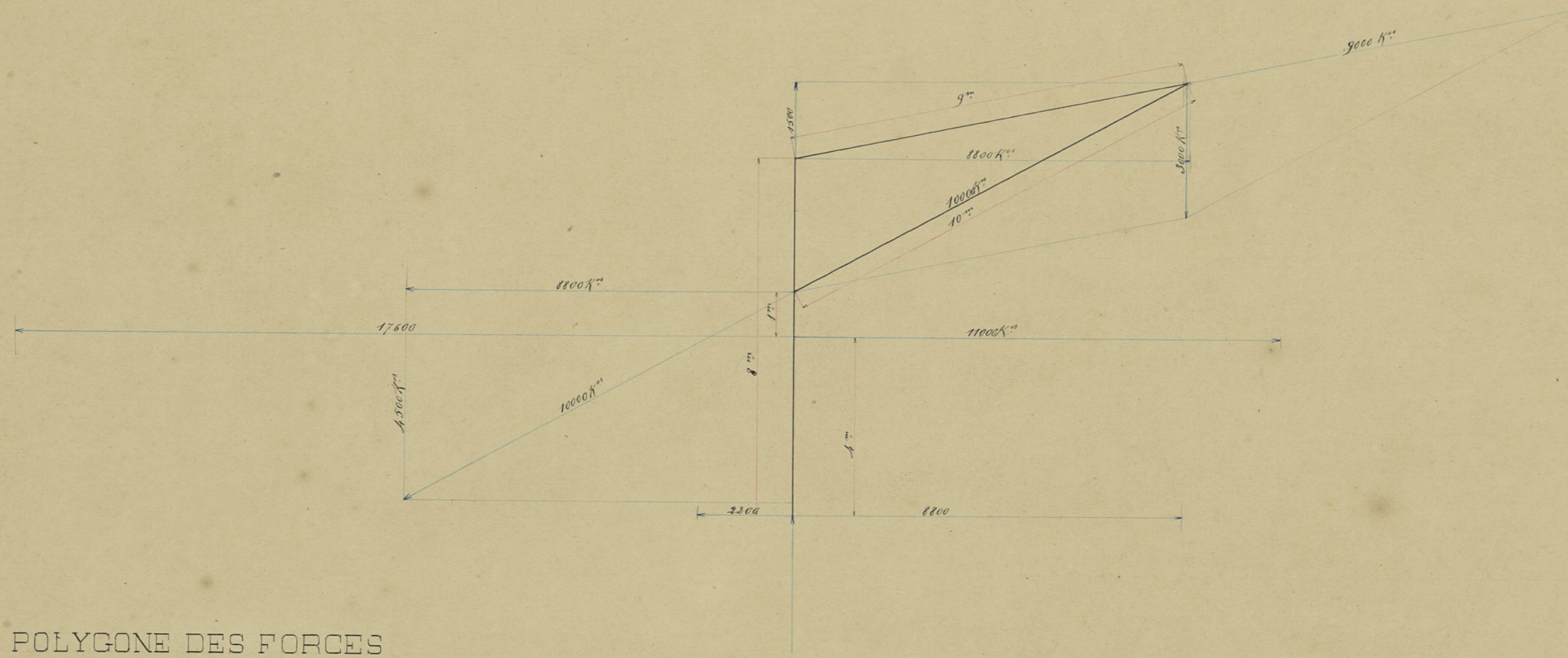
Plus grande compression dans 12 14000<sup>K</sup>  
 Plus grande extension dans 6 8000<sup>K</sup>  
 Cornieres de  $\frac{80 \times 80}{12}$   
 Tirant fer plat de  $\frac{15}{100}$   
 Reaction du tirant 9 8000<sup>K</sup>  
 Diametre du fer rond qui compose  
 le tirant 50<sup>mm</sup>

Institut Industriel du Nord Lille le 20 janvier 1883  
 Du par le Professeur.

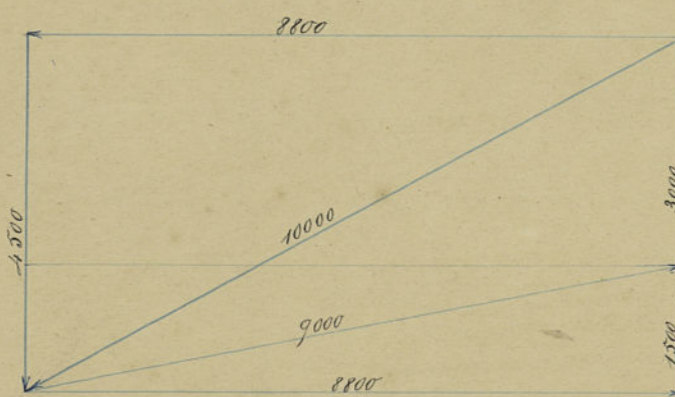
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

GRUE DE SECONDE CLASSE A LONGUE PORTEE.



POLYGONE DES FORCES



Echelle 0,01 par mètre  
 Echelle 0,01 par 1000 kg

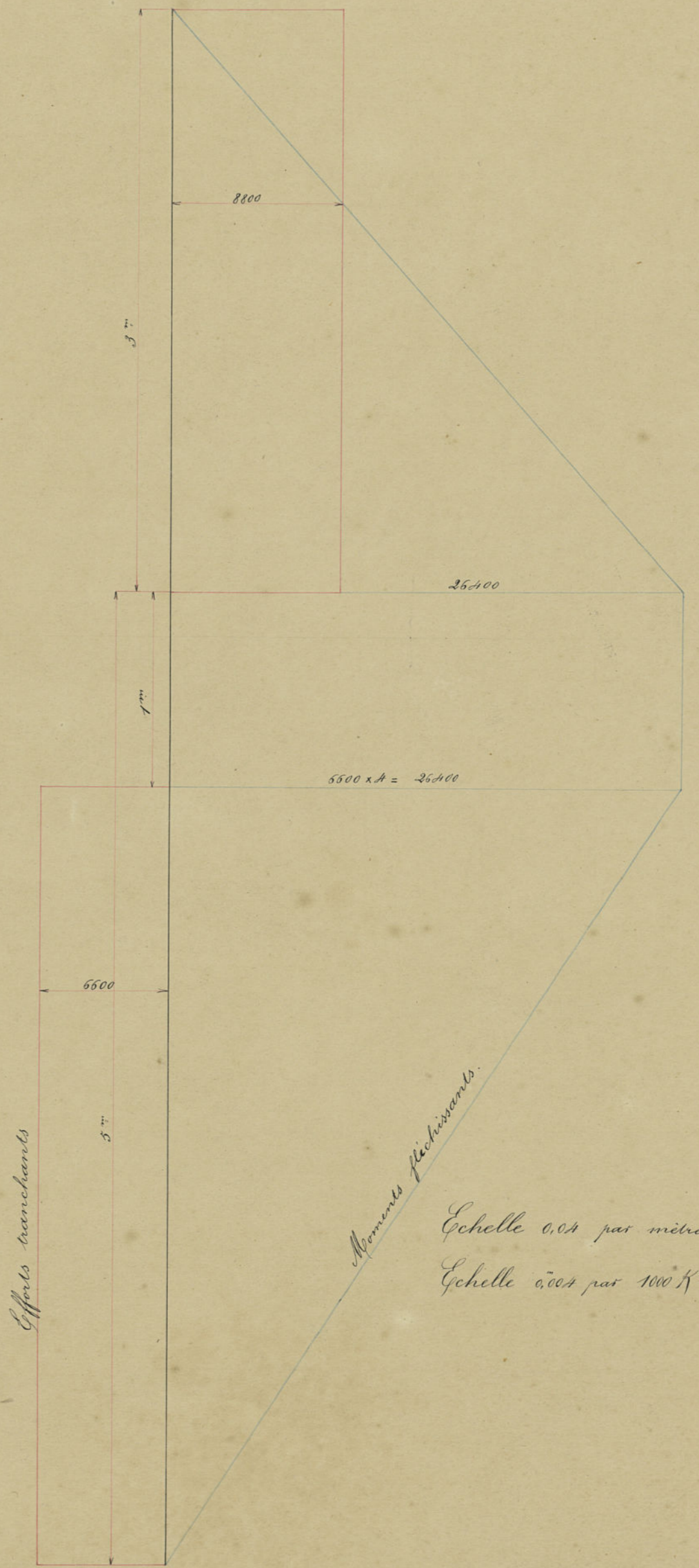
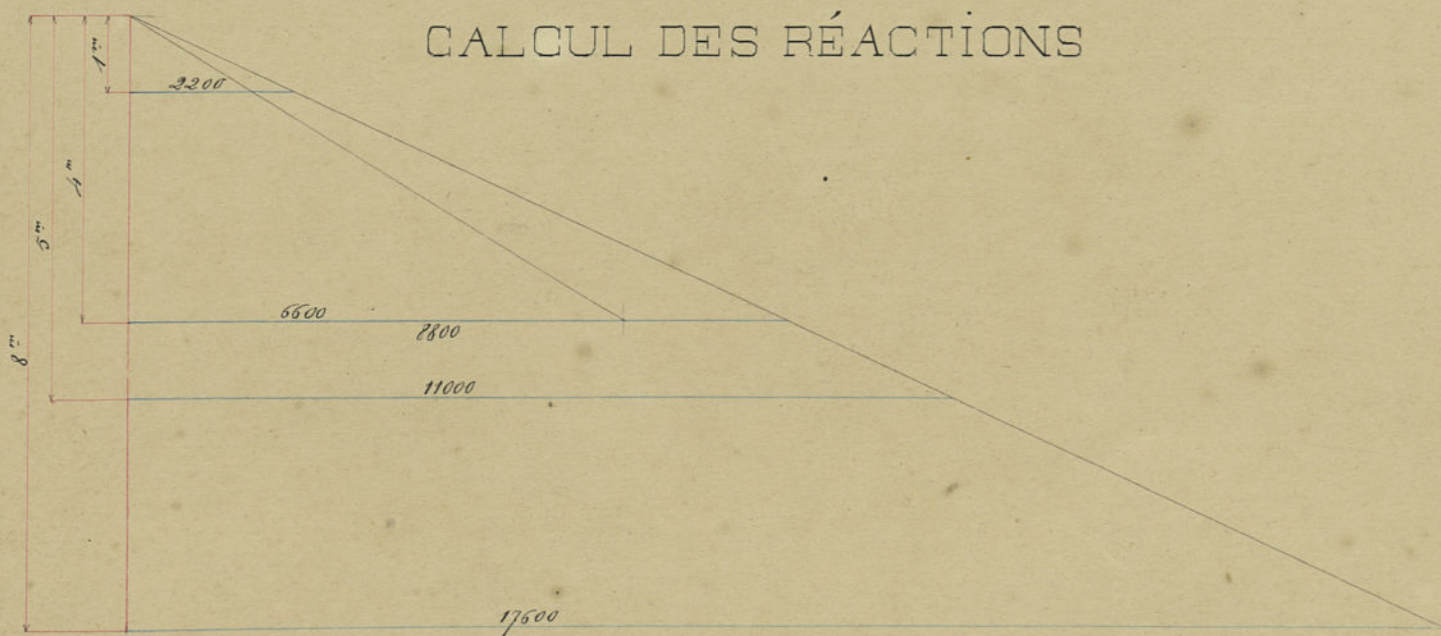
LÉGENDE.

Charge à soulever	3000 kg.
Longueur de la volée entre l'arbre et le point d'attache du tirant	10 m.
Longueur du tirant	9 m.
Distance sur l'arbre entre les axes du tirant et de la volée	3 m.
Distance entre les tourillons de l'arbre	4 m.
Du point d'attache du tirant au tourillon intermédiaire	4 m.

DIMENSIONS DES PRINCIPAUX ORGANES.

Tourillons en E et D  $d = \sqrt{3000} = 45 \text{ mm}$   
 Boulons du tirant en E et D  $d = \sqrt{4500} = 67 \text{ mm}$  soit  $70 \text{ mm}$   
 Section de chaque tirant  $d = \sqrt{1,273 \times 1500} = 44 \text{ mm}$  soit  $50 \text{ mm}$   
 La section au milieu de la volée qui sera de forme elliptique videe pourra être déduite de la formule  $P = \frac{1}{4} \pi a^2 b$  dans laquelle  $P = 10000 \text{ kg}$   $E = 10000$   $L = 10000$   $L = \frac{1}{4} \pi (a^2 b)$  Si l'on se donne  $a = \frac{L}{2} = 100 \text{ mm}$  et si  $b$  est l'épaisseur, on a  $b \cdot c = 200$  et  $a = 100$   
 Et la relation devient  $10000 = \frac{\pi}{4} \times \frac{100^2}{200} \times (200^2 - 100^2)$ , on effectuant on trouve l'équation  $c^2 - 300c + 90000 = 0$  qui l'on résoudra on voit que la valeur de  $c = 13 \text{ mm}$  satisfait à l'équation.  
 On adoptera  $20 \text{ mm}$  et le grand axe de l'ellipse intérieure aura  $400 \text{ mm}$  et son petit axe  $200 \text{ mm}$ . L'épaisseur du corps sera de  $20 \text{ mm}$ .  
 L'arbre dans sa partie engagée dans le sol sera creux et coulé en croixillon dans sa partie supérieure. Le tourillon creux on s pourra être pris égal à  $1,5 \sqrt{P} = 1,5 \sqrt{10000} = 150$ . La longueur du tourillon s sera prise  $1,5 d = 1,5 \times 130 = 195 \text{ mm}$ .  
 Le diamètre de l'arbre en B sera déterminée par la relation  $d = \sqrt{\frac{L}{P}} = \sqrt{\frac{2000}{90}} = \sqrt{22,2} = 4,7$  soit  $d = 3,5 \times 0,10 = 280 \text{ mm}$ .

CALCUL DES RÉACTIONS



Efforts tranchants  
 Moments fléchissants  
 Echelle 0,01 par mètre  
 Echelle 0,001 par 1000 kg

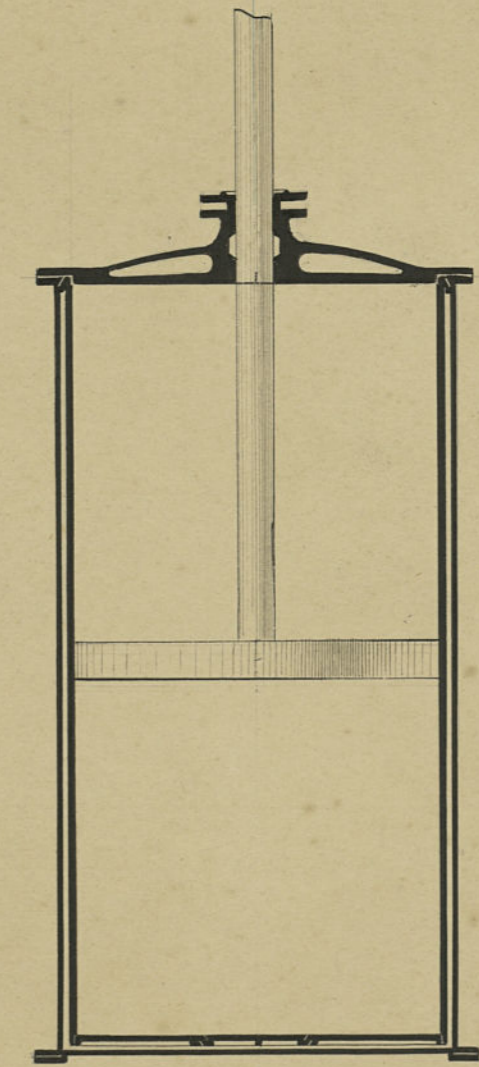
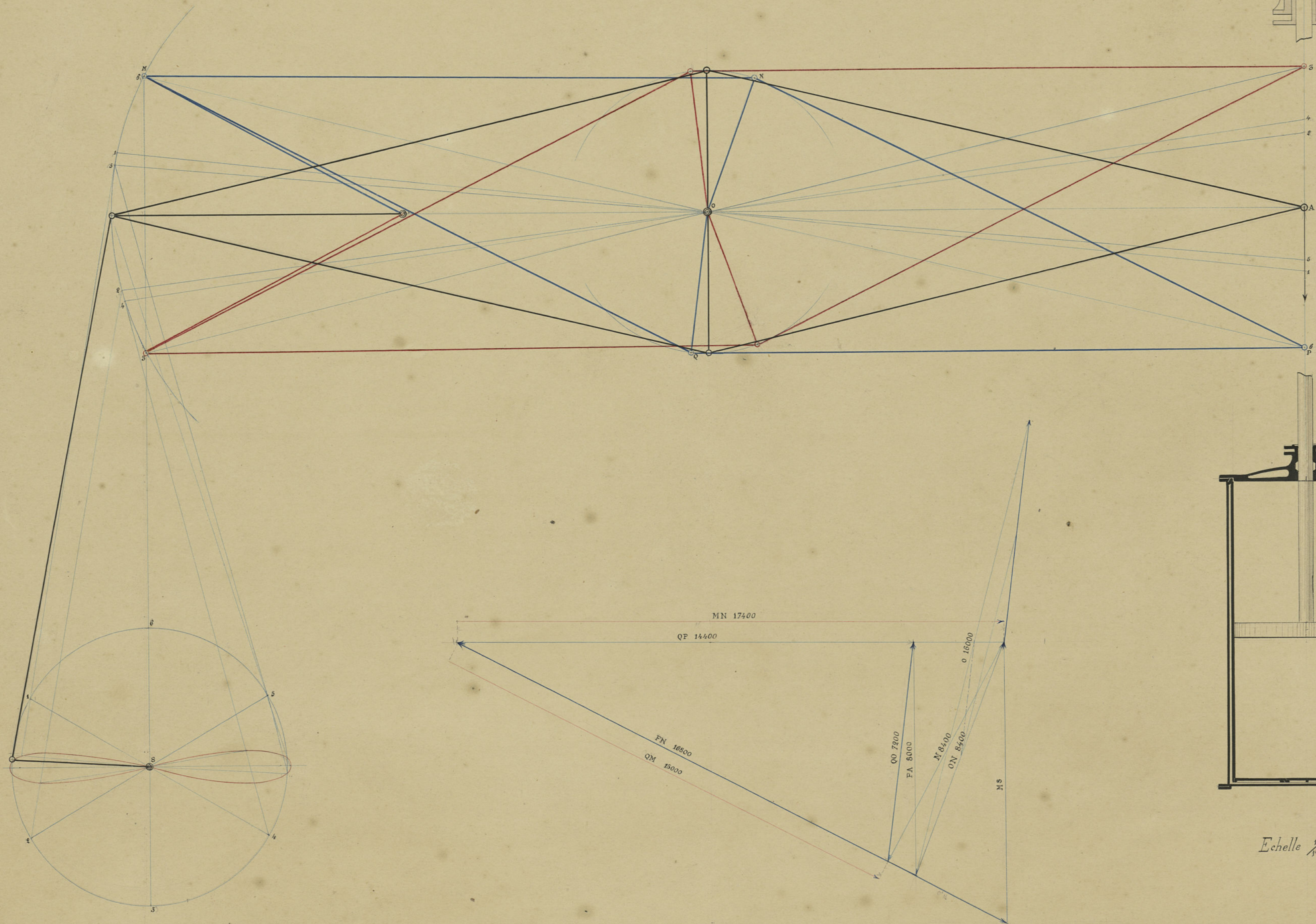
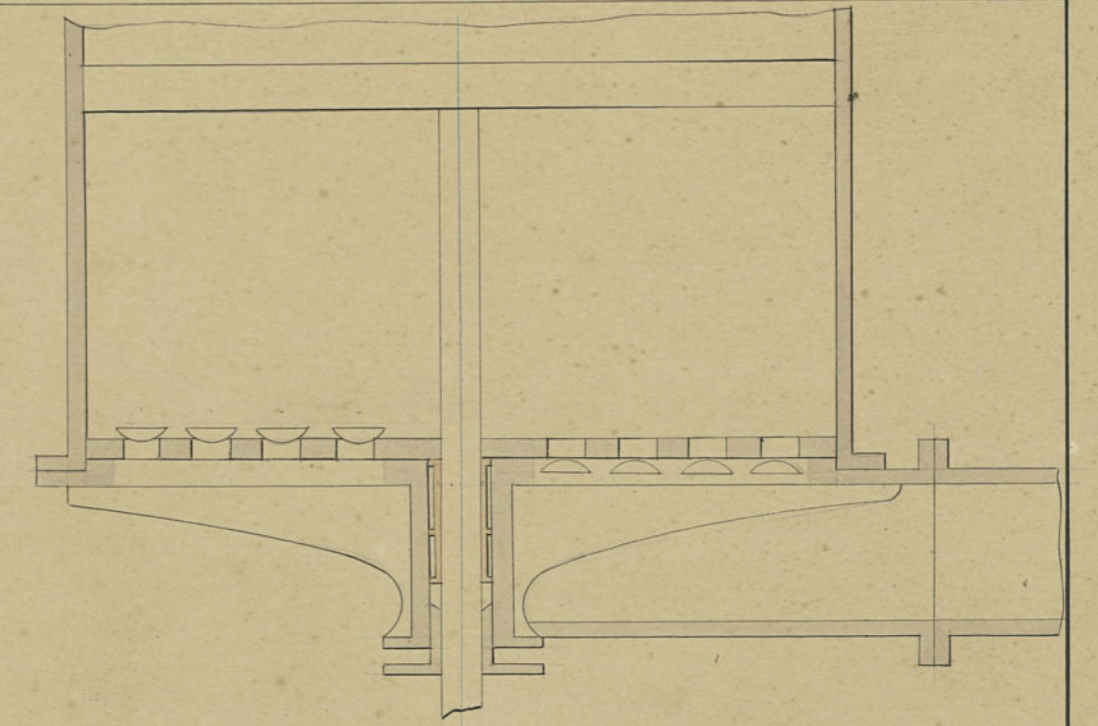
Institut Industriel. Lille le 7 Janvier 1905  
 Par le Professeur

*Moroz*

*Lucien Desion*

MECANISMES ARTICULES

Systeme de Peaucellier



Echelle  $\frac{1}{10}$

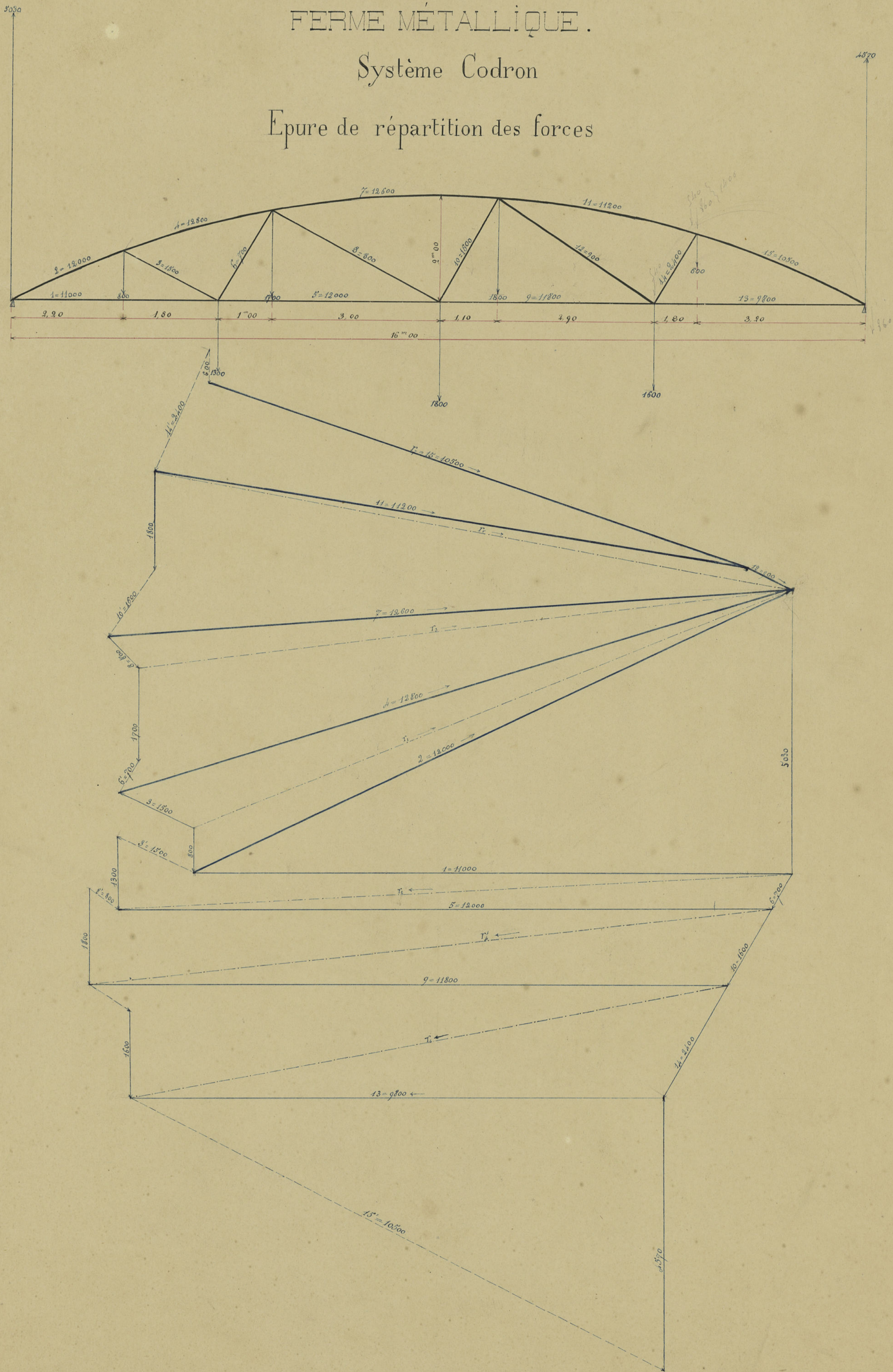
Institut Industriel du Nord Lille 13 Février 1885

Vu par le Professeur

*L. Galopin*

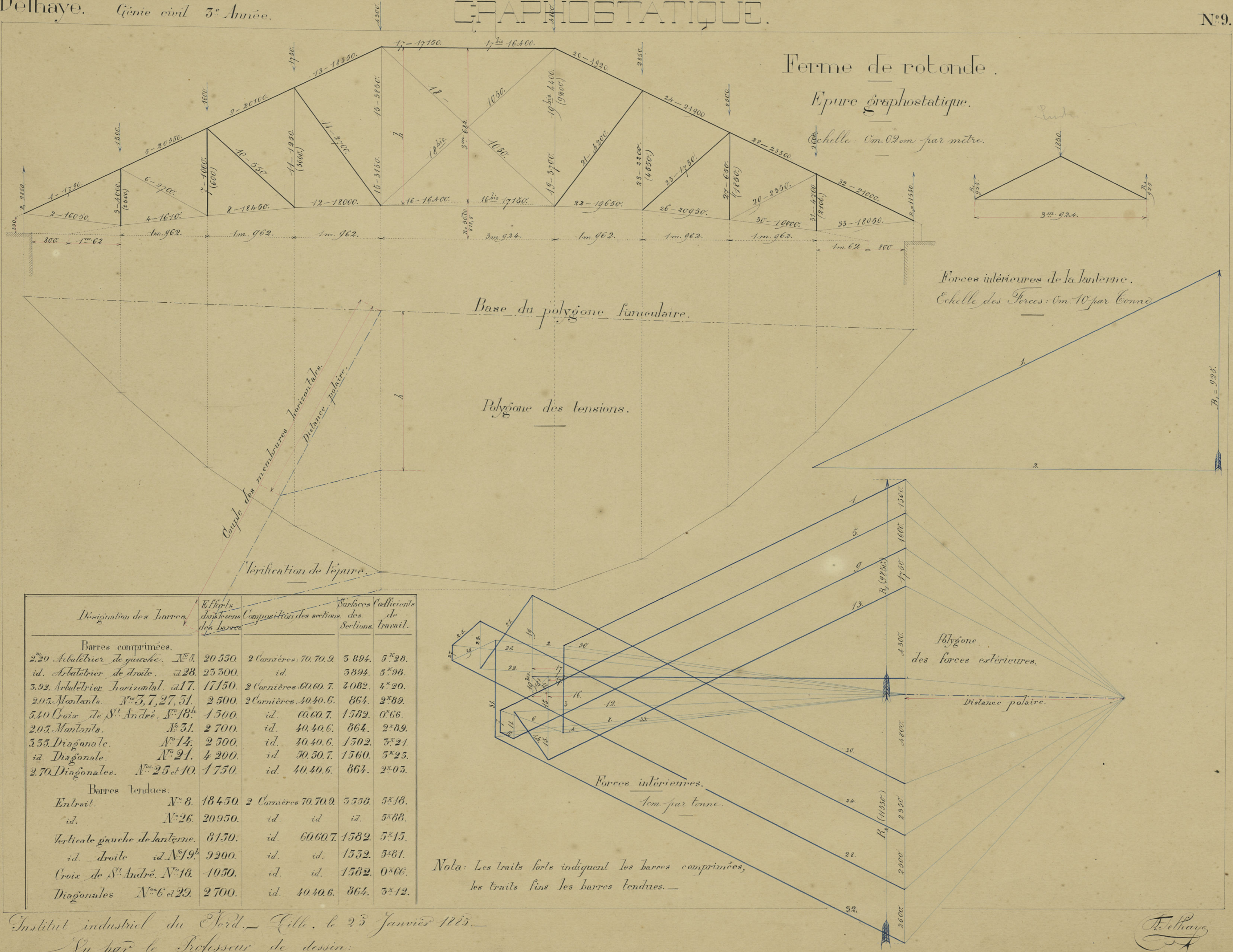


FERME MÉTALLIQUE.  
Système Codron  
Epure de répartition des forces



Lille, le 10 Juillet 1882  
Vu par le professeur.

Hallez



Désignation des barres.	Efforts dans les barres.	Composition des sections des barres.	Surfaces des sections.	Coefficients de travail.
<b>Barres comprimées.</b>				
2 <sup>no</sup> Arbalétrier de gauche. N° 5.	20 550.	2 Cornières 70.70.9.	5 894.	5 <sup>o</sup> 28.
id. Arbalétrier de droite. id. 28.	25 300.	id. id.	5 894.	5 <sup>o</sup> 98.
3.22. Arbalétrier horizontal. id. 17.	17 150.	2 Cornières 60.60.7.	4 082.	4 <sup>o</sup> 20.
2.05. Montants. N° 3, 7, 27, 31.	2 500.	2 Cornières 40.40.6.	864.	2 <sup>o</sup> 89.
5.40. Croix de St. André. N° 18 <sup>b</sup> .	1 500.	id. 60.60.7.	1 582.	0 <sup>o</sup> 66.
2.05. Montants. N° 31.	2 700.	id. 40.40.6.	864.	2 <sup>o</sup> 89.
3.35. Diagonale. N° 14.	2 500.	id. 40.40.6.	1 502.	3 <sup>o</sup> 21.
id. Diagonale. N° 21.	4 200.	id. 50.50.7.	1 560.	3 <sup>o</sup> 25.
2.70. Diagonales. N° 25 et 10.	1 750.	id. 40.40.6.	864.	2 <sup>o</sup> 05.
<b>Barres tendues.</b>				
Entrail. N° 8.	18 450.	2 Cornières 70.70.9.	5 558.	5 <sup>o</sup> 18.
id. N° 26.	20 950.	id. id.	id.	5 <sup>o</sup> 88.
Verticale gauche de lanterne. id. N° 19 <sup>b</sup> .	8 150.	id. 60.60.7.	1 582.	5 <sup>o</sup> 15.
id. droite id. N° 19 <sup>b</sup> .	9 200.	id. id.	1 552.	5 <sup>o</sup> 81.
Croix de St. André. N° 18.	10 500.	id. id.	1 582.	0 <sup>o</sup> 66.
Diagonales N° 6 et 29.	2 700.	id. 40.40.6.	864.	3 <sup>o</sup> 12.

Institut industriel du Nord. Lille, le 23 Janvier 1885.

Vu par le Professeur de dessin:

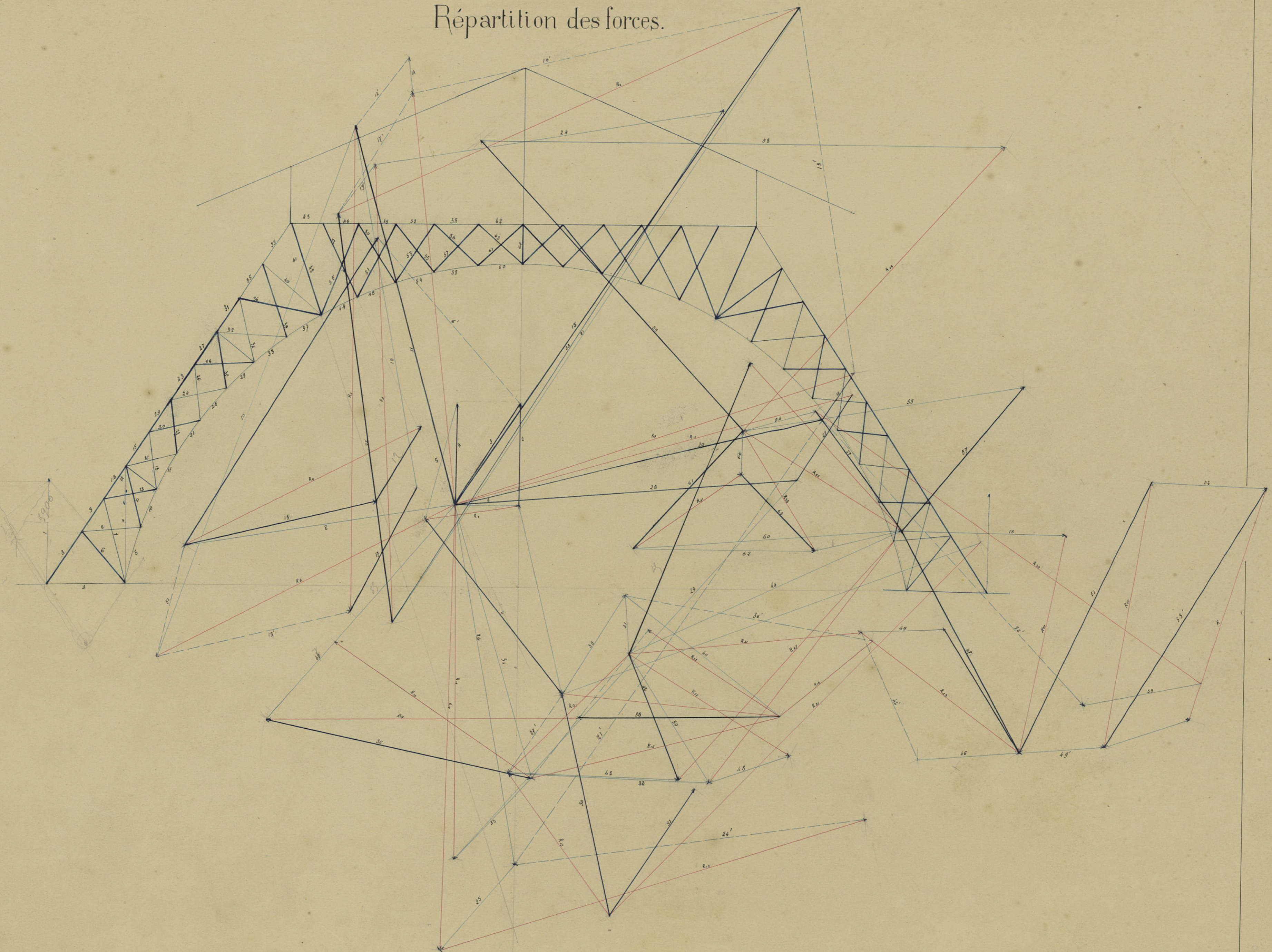
*Clodion*

*Delhaye*

EFFORTS SUR LES DIFFÉRENTES PARTIES.

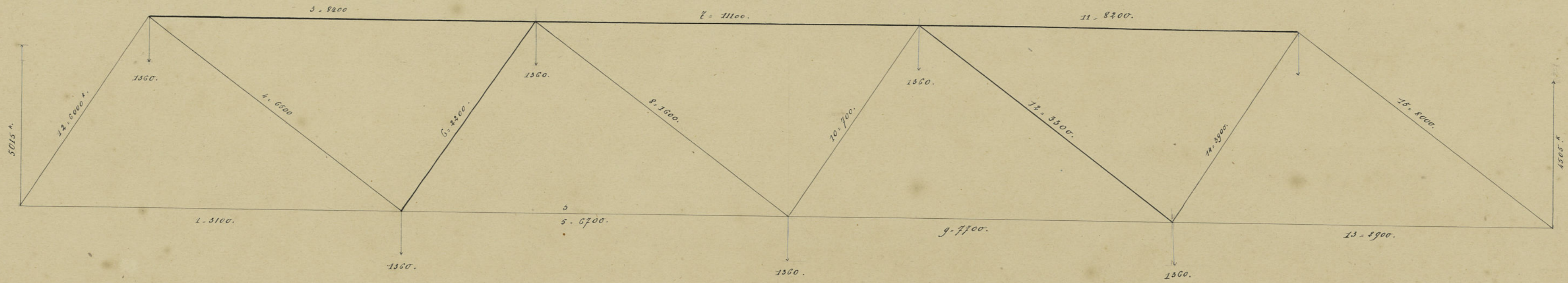
N°	Extension	Compression
2	2450	
3		4440
5	4450	
6		8450
7	7450	
8	10550	
9		13700
10	21350	
11		14900
12		3350
13		7500
14		
15		22900
16		15200
17		5450
18	14200	
19		2200
20		14300
21	28300	
22		15600
23		23000
24	13600	
25	4450	
26	14000	
27		3700
28		13100
29	19100	
30		8600
31		5800
32	7100	
33	4250	
34	11200	
35	3800	
36		8200
37		2550
38		7700
39		2550
40	7600	
42		5200
43	6500	
44	11400	
45		9450
46	3900	
47		1500
48	3350	
49	3200	
50		5500
51		11350
52	4500	
53		11900
54	2800	
55		5500
56		15100
57		7150
58	19300	
59	11000	
60	10300	
61		6000
62	7000	
63		4200

FERME A TREILLIS.  
Répartition des forces.

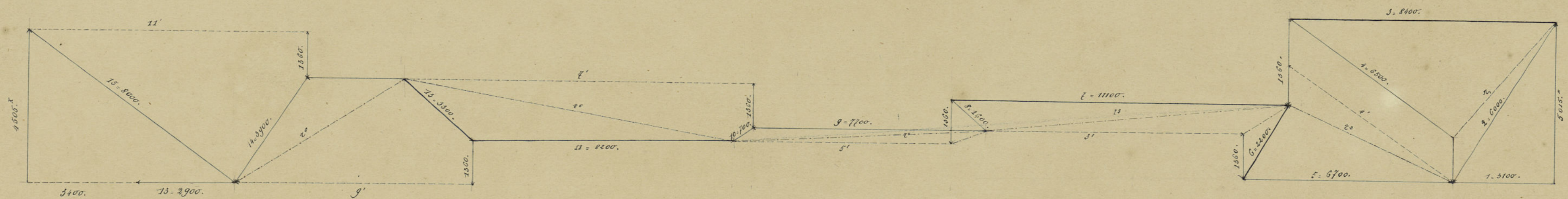


FERMES SYSTEME CODRON

Répartition des forces.



Polygone des forces.



Institut Industriel Lille le 4 Mars 1885.

Vu par le professeur de Dessin.

*Codron*

*V. Gumez*