

Za co vděčíme G. Mongeovi?

Gaspard Monge (10.5.1746-28.7.1818)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



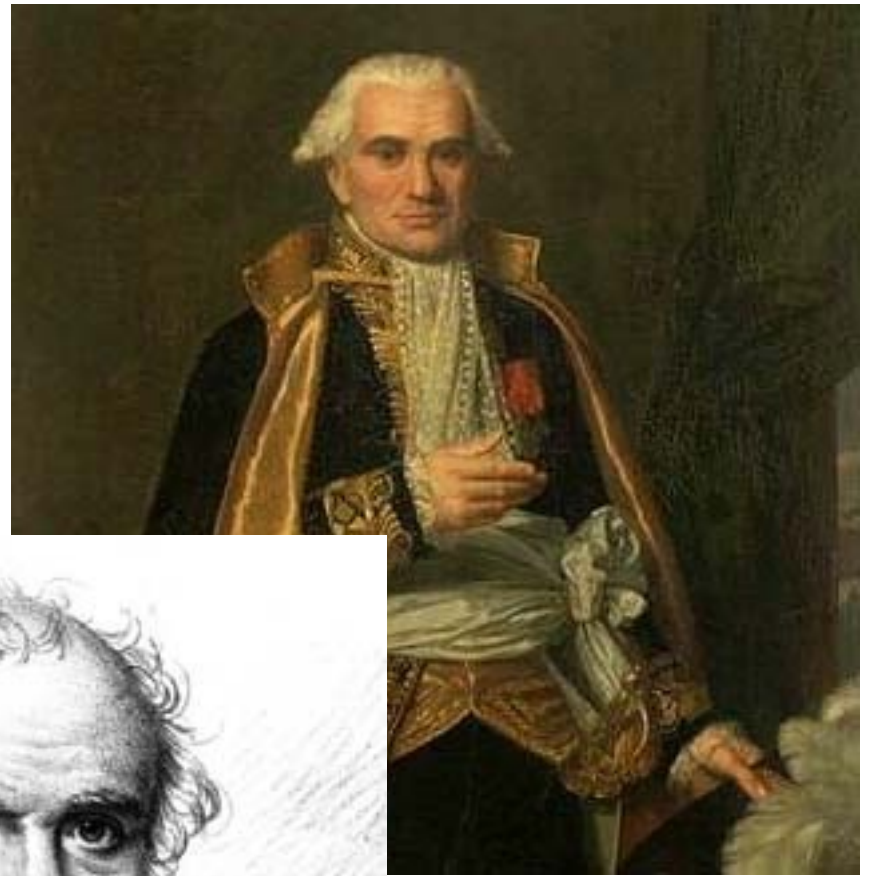
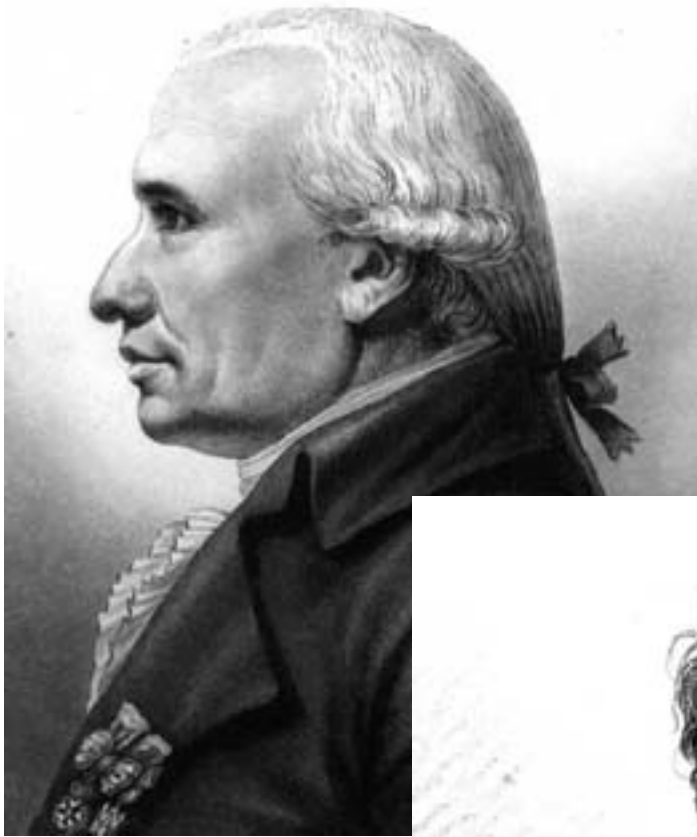
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



1. Život G. Monge

2. Dílo G. Monge

3. Deskriptivní geometrie +
Aplikace analýzy v
geometrii

1. Život G. Monge

- Nar. 10.5.1746, Beaune, Burbundsko
- Studium ve škole Oratoristů v Beaune a v 16 letech učitel fyziky ve škole Oratoristů v Lyonu
- 1765 kreslič a studium na nižším oddělení akademie v Meziér (učitel Ch. Bossut)
- 1768 prof. matematiky a 1771 prof. fyziky v Meziér; učil i DG, ale nesměl nic publikovat (vojenské tajemství)
- 1777 se oženil s majitelkou slévárny (zájem o metalurgii)

- 1780 zvolen do akademie věd (na návrh Bossuta za práce o evolutách a evolventách) a prof. hydrauliky na škole v Louvru. Práce v komisi pro míry a váhy (1790 návrh komise na jednotný „metr“, který se během 100 let rozšířil do celého světa)
- 1783 opustil Meziér a stal se examinátorem námořních kadetů (nahradil Bezouta)
- 1792-1793 ministr vlády republiky

- 28.9.1794 založena École polytechnique. Monge vypracoval celý učební plán a je tedy považován za jejího zakladatele (1803 dekret, 1806 zahájení výuky na polytechnice v Praze – ČVUT)
- 30.10.1794 založena École normale, a Monge byl spolu s Lagrangem a Laplacem prvním přednášejícím (Deskriptivní geometrie) (první „pedagogická fakulta“)
- 1796 Monge odjíždí do Itálie, přátelství s Napoleonem
- 1798 odjíždí s Napoleonem do Egypta (také Fourier), první správné vysvětlení faty morgany
- 1799 návrat do Francie, senátor, člen čestné legie, návrat k vědecké práci, rektor École polytechnique

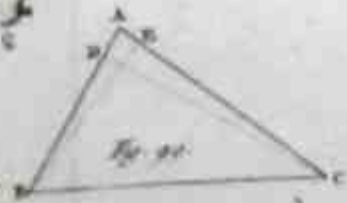
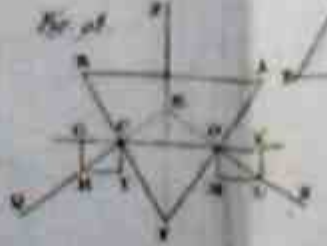
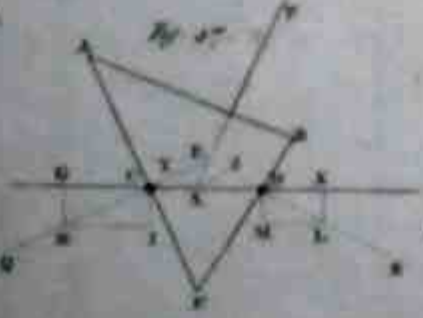
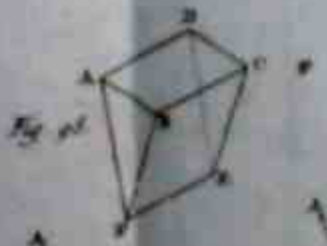
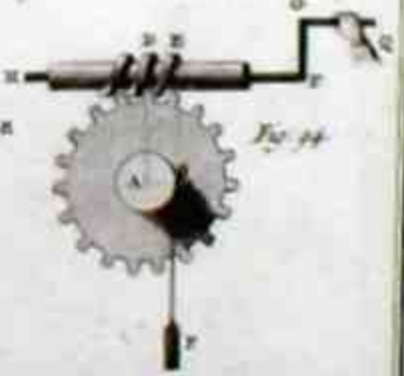
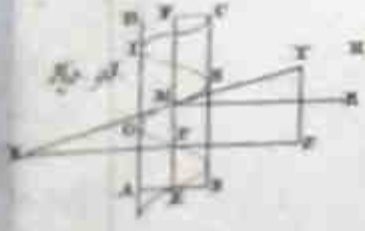
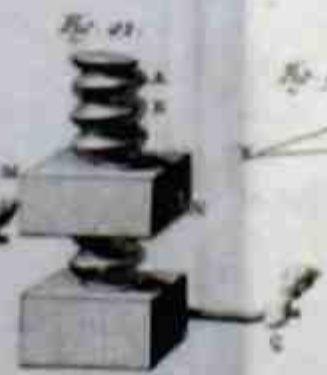
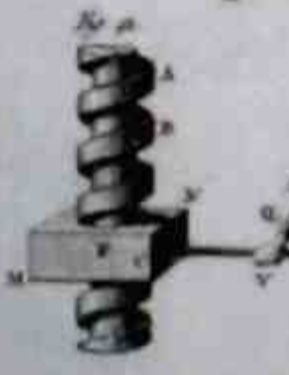
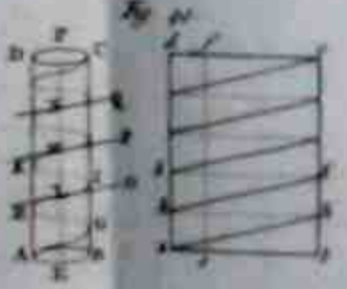
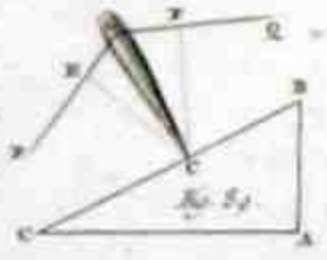
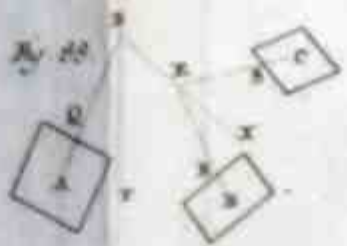
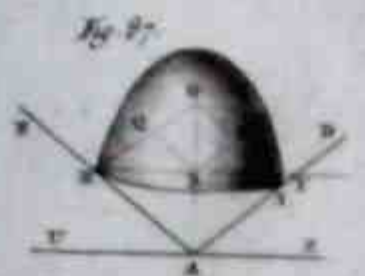
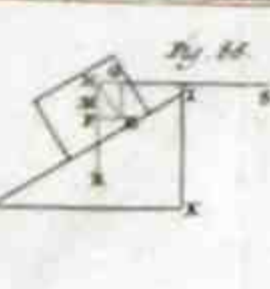
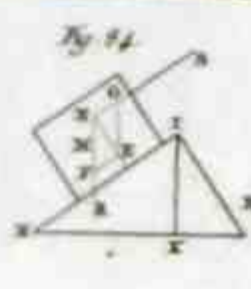
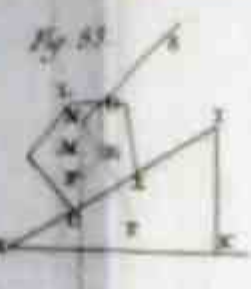
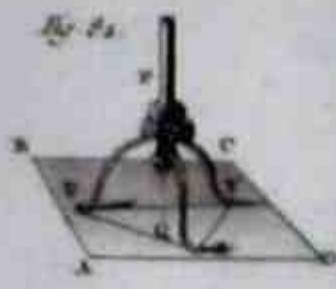
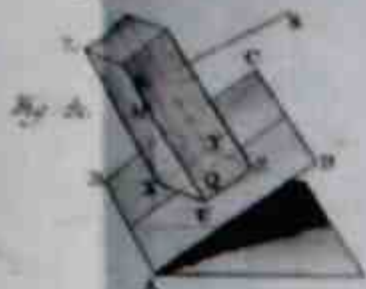
- 1806 jmenován hrabětem z Pelusia (Pane, obtížně jsme se stali občany republiky, ponechte času, abychom se mohli stát občany císařství. Ostatně, dovolte mi to říci, vy jste se poněkud změnil.)
- 1816 (po bitvě u Waterloo) zbaven Monge všech hodností, profesury na polytechnice, nepřijat do nové akademie
- 28.7.1818 umírá, studentům bylo zakázáno účastnit se pohřbu. Pohřební řeč Berthollet
- Hlavní rys Mongeova života ale i tvůrčí práce: veliký nacionalismus a láska k Francii, zájem o prostorové křivky a plochy

2. Práce G. Monge

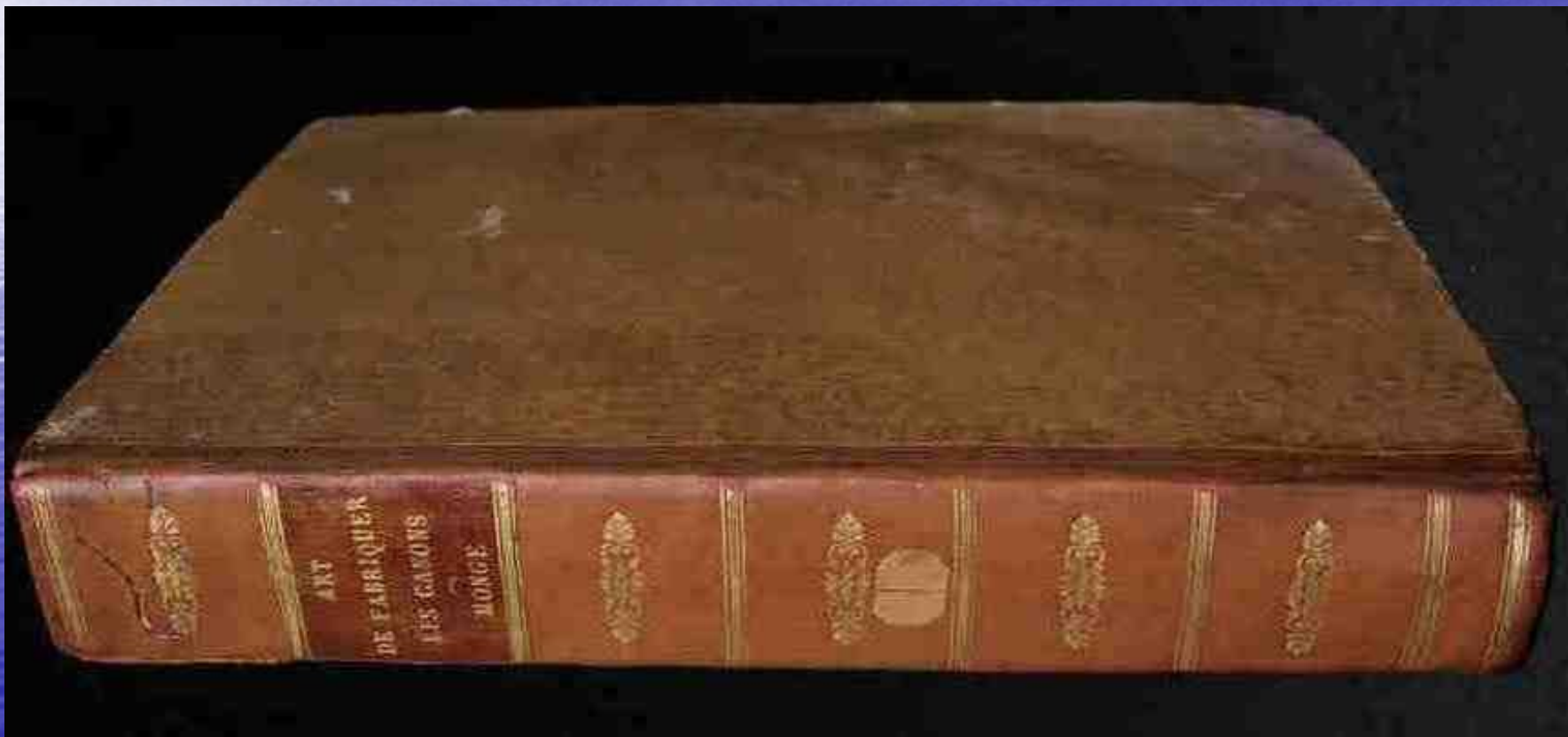
- Celkem 72 tištěných textů
- Z toho 10 politického charakteru (prohlášení a zprávy ministra) nebo organizačního v souvislosti s členstvím v akademii, např. *Zpráva akademie o obecném systému vah a měř*
- Nejméně 6 chemických, např. *Poznámky o výrobě sýra*
- 6 z různých oblastí fyziky, např. byl spoluautor *Slovníku fyziky* (1793-1822), *Základy statiky* (1788), *Spis o jednom optickém fenoménu známém pod jménem fata morgana*

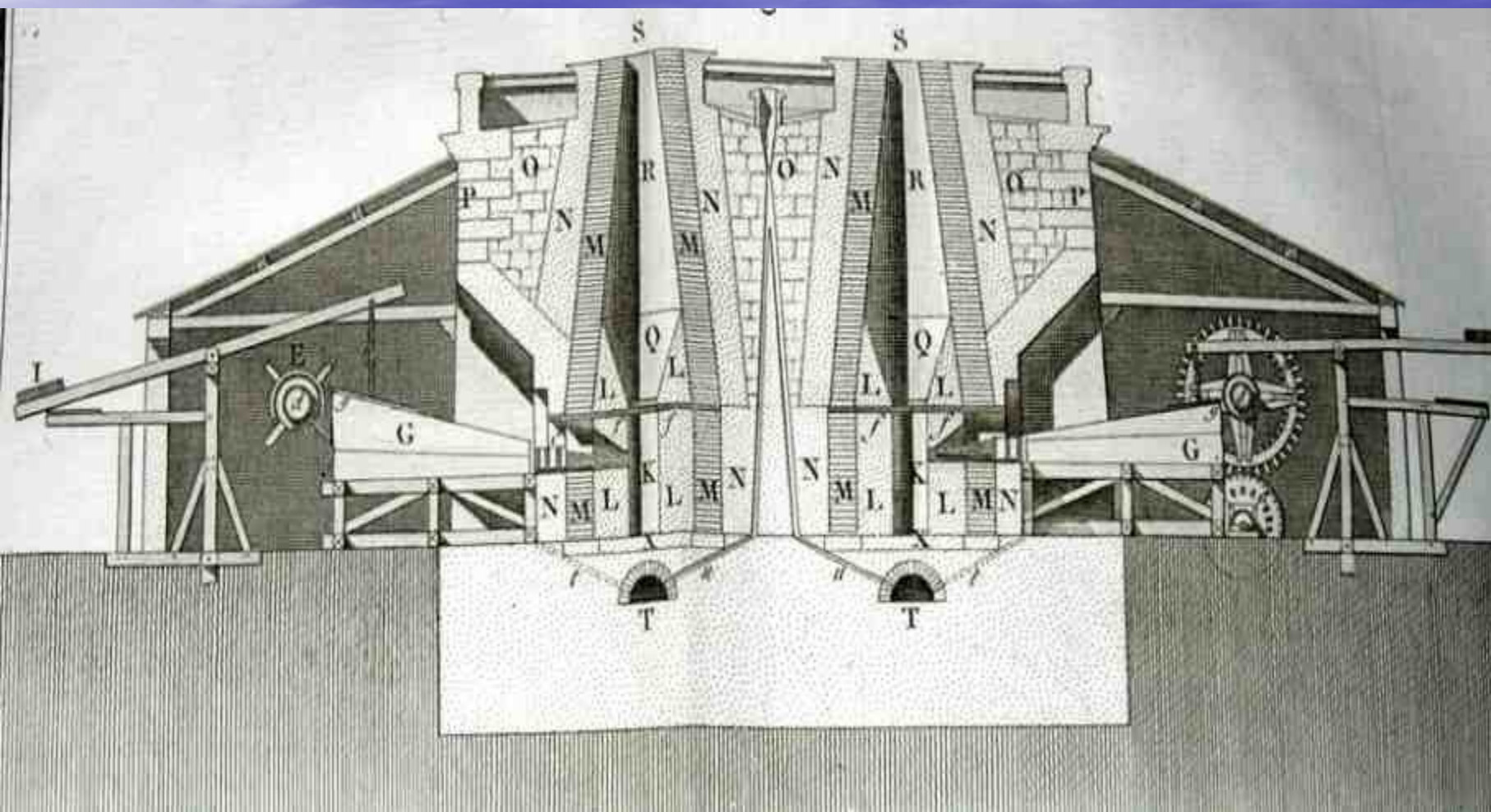
Základy statiky

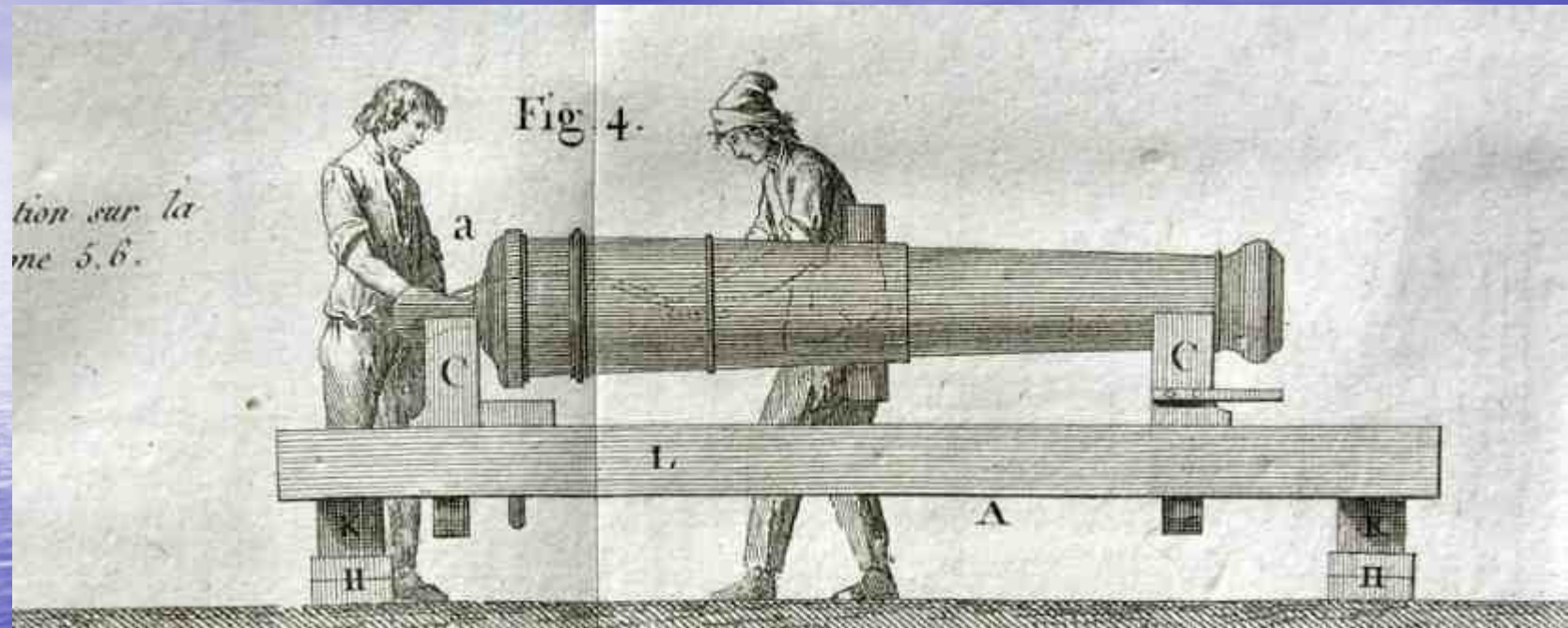




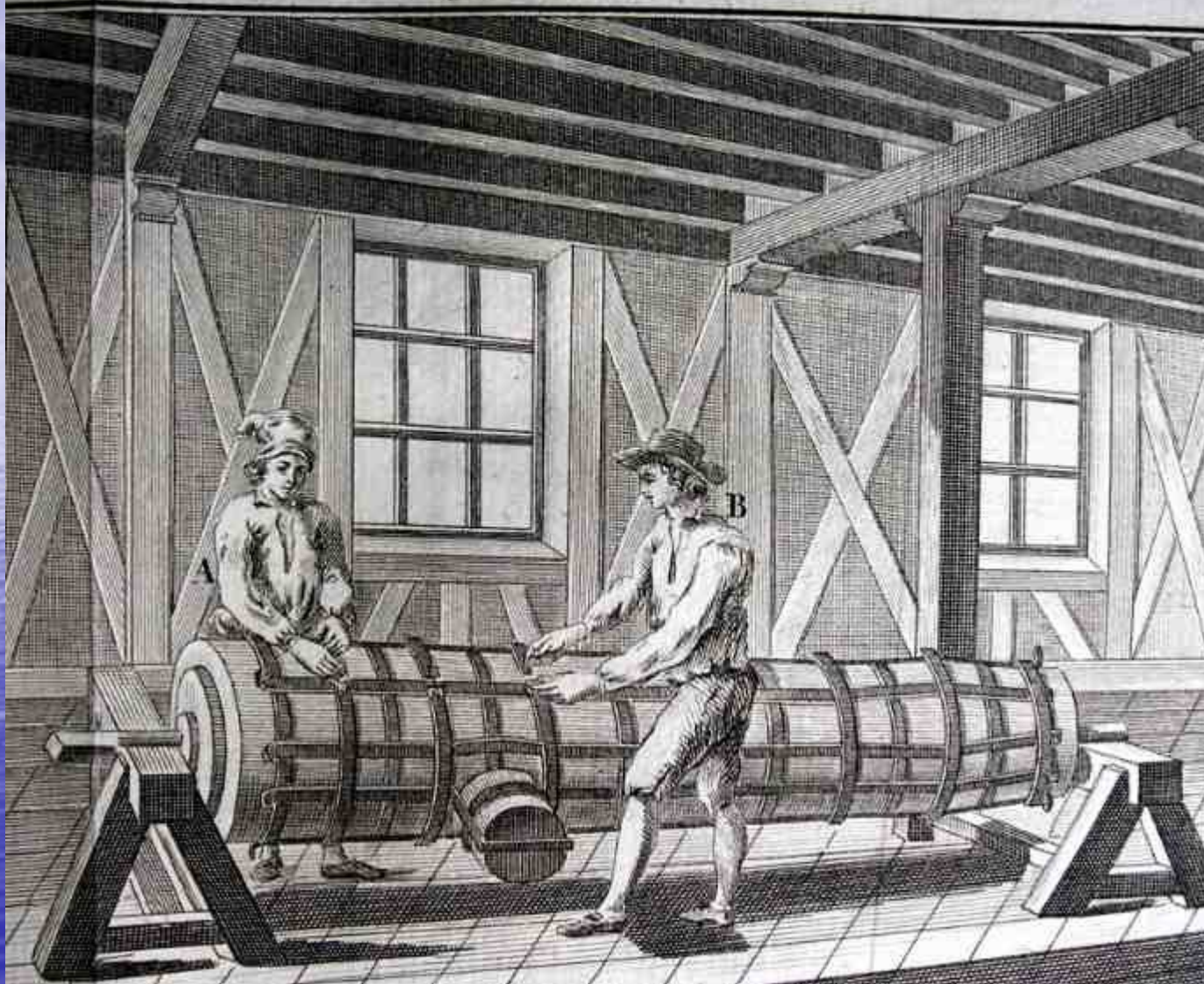
Několik těžko zařaditelných prací, např.
Popis dovedností výroby děl (1794), *Názor
železářských dělníků na výrobu oceli*
(1793)







Moulage en terre.



- Ostatní texty jsou z oblasti matematiky a dají se rozdělit na dvě zhruba stejně početné skupiny: 1. Analýza, především integrování a diferenciální rovnice, 2. Geometrie, především zakřivené plochy a prostorové křivky

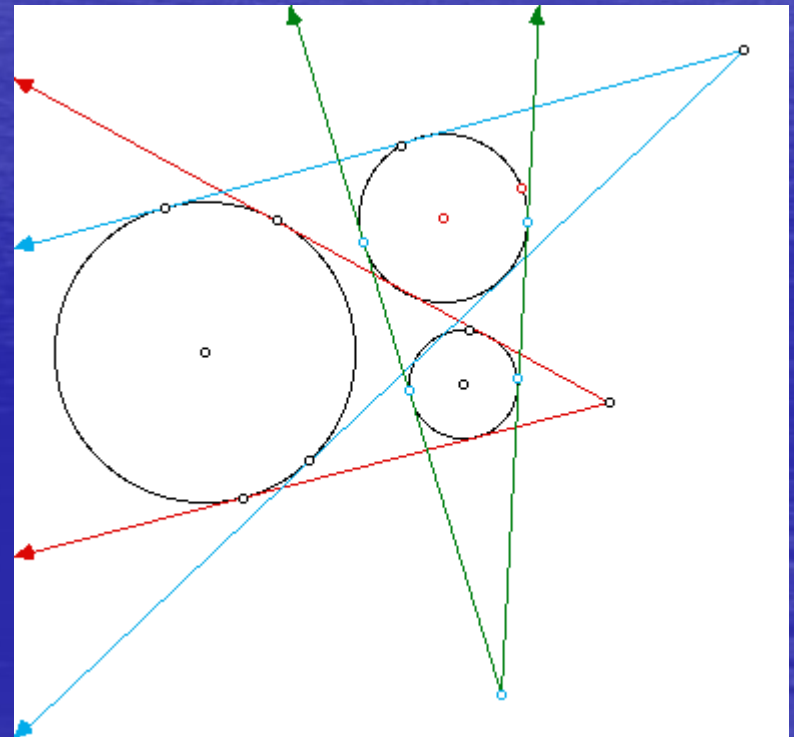
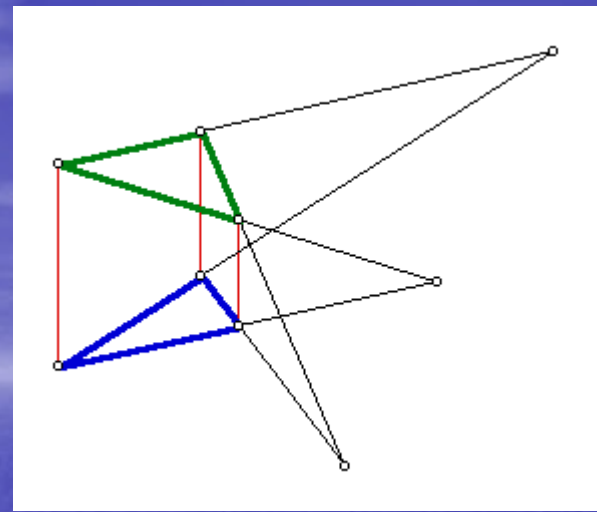
Kde se můžete s Mongem „potkat“ v matematice?

- **V teorii parciálních diferenciálních rovnic:** Monge studoval např. Euler-Lagrangeovu rovnici, s jeho jménem je spojena Mongeova rovnice $M(x, y, z, y', z') = 0$ (obecně underdetermined system rovnic), Mongeův kužel, Mongeova křivka, Mongeova osa a nejčastěji Monge-Ampérova rovnice (parciální diferenciální rovnice 2. stupně, Monge (1774) a Ampér (1820)). Pravděpodobně Monge první použil název **parciální derivace**.

- **V diferenciální geometrii:** Spolu s Eulerem považován za zakladatele diferenciální geometrie, jeho kniha *Užití analýzy v geometrii* (3. vydání z roku 1807 má okolo 500 stran) je považována za jeho nejvýznamnější práci a první ucelenou monografii z diferenciální geometrie. 70. léta, minimální plochy, objevil, že musí mít $H = 0$ (Mongeův vzorec). Monge se hodně zabýval plochami a prostorovými křivkami, jeho první práce se zabývaly evolutami a evolventami prostorových křivek. Za tyto práce byl jmenován členem akademie.

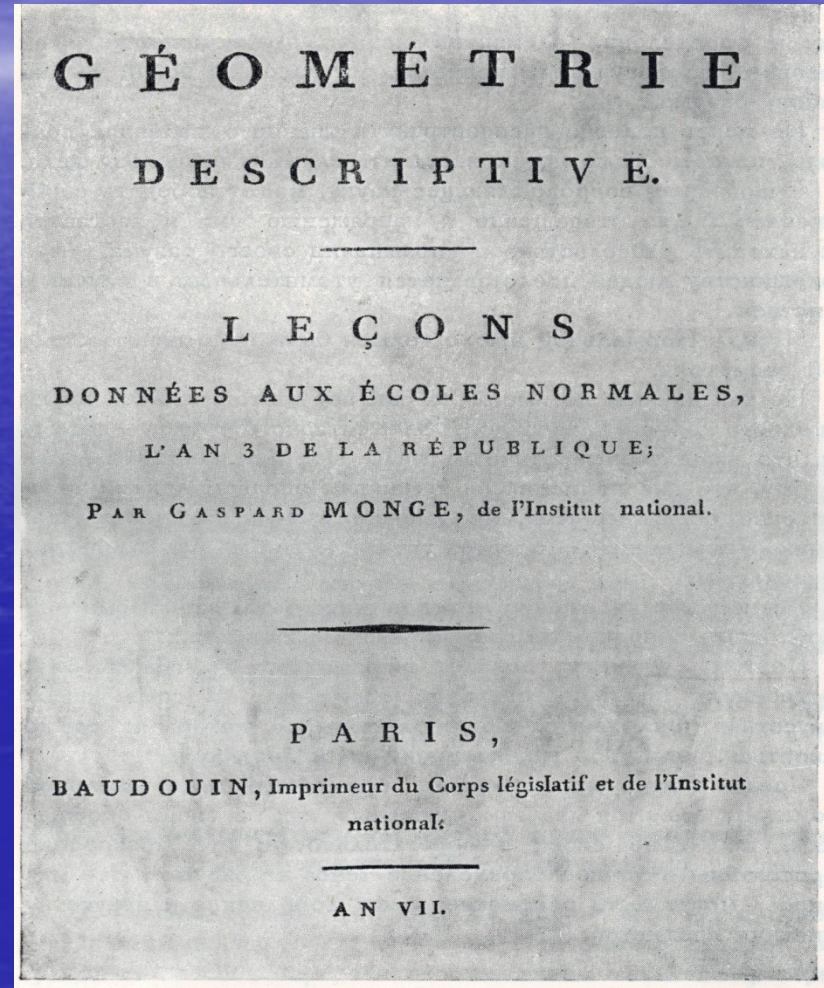
- **V projektivní a algebraické geometrii:** Žáci Monge Poncelet a Chasles zakladatelé projektivní geometrie. Mongeova věta ekvivalentní Desargueově větě. Hodně se zabýval plochami 2. stupně a analytickým popisem algebraických ploch, práce *Aplikace algebry v geometrii* (10. rok republiky) je shrnutím těchto úvah a někdy uváděna jako jedna z prvních prací algebraické geometrie.
- **V elementární geometrii:** Mongeův bod čtyřstěnu (všechny roviny kolmé na jednu hranu procházející středem protější hrany se protínají v Mongeově bodě), dvě práce z let 1808-09.
- Zakladatel **deskriptivní geometrie.**

Desarguesova věta a
její Mongeův
ekvivalent



3.1. Deskriptivní geometrie

Kopie originální
stránky 1. vydání DG
z roku 1798-1799?
Na základě přednášky
na École normale
1794-1795.



- Z Mongeovy předmluvy o důvodech vydání Deskriptivní geometrie: Abychom osvobodili francouzský národ od závislosti na zahraničním průmyslu, ve které se dosud nachází, je třeba především zlepšit národní vzdělání k poznání objektů, které potřebuje přesnost ... a abychom vnesli přesnost do práce a mohli měřit stupeň přesnosti ... tehdy naši specialisté, kteří si zvyknou na přesnost od mladých let, budou schopni ji dosáhnout.
- DG je jazykem inženýrů.

Obsah Deskriptivní geometrie

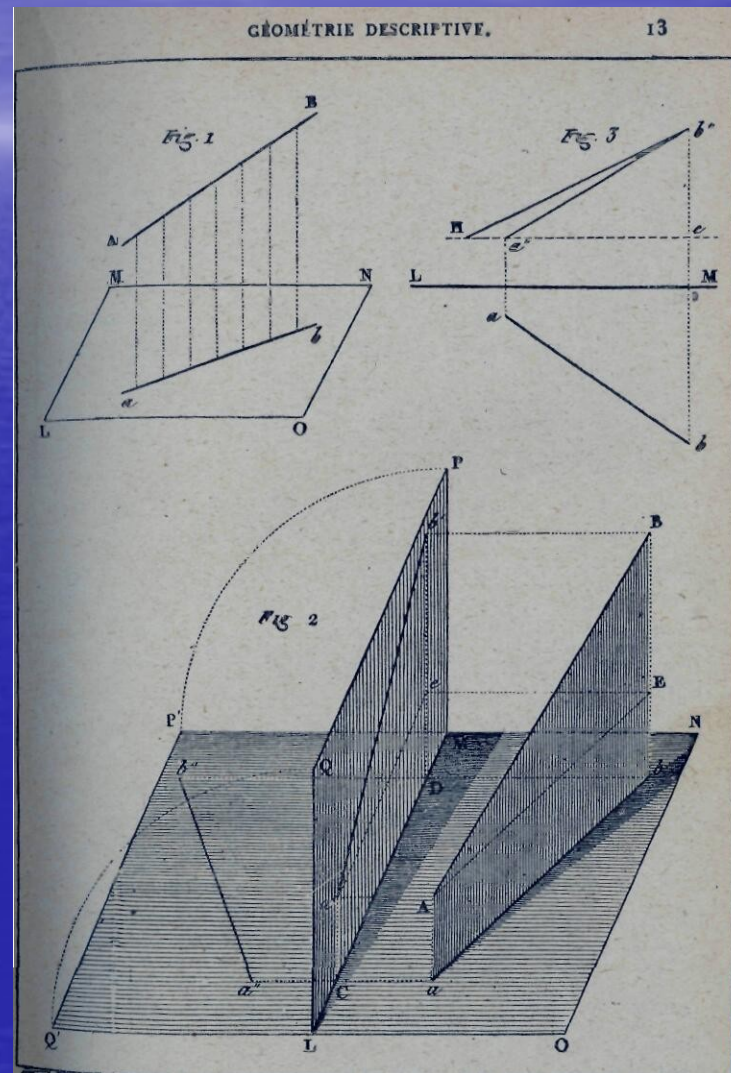
- 1. Předmět DG (elementární úlohy)
- 2. O tečných rovinách a normálách křivých ploch
- 3. O průniku křivých ploch. Určení křivek dvojí křivosti
- 4. Využití průniku ploch k řešení různých úloh
- 5. O rovinných a prostorových (dvojí křivosti) křivkách, o jejich evolutách, evolventách a poloměrech křivosti
- Apendix: (Od vydání 1834?) G.M., M. Brisson: Teorie stínů a perspektivy

1. Elementární úlohy

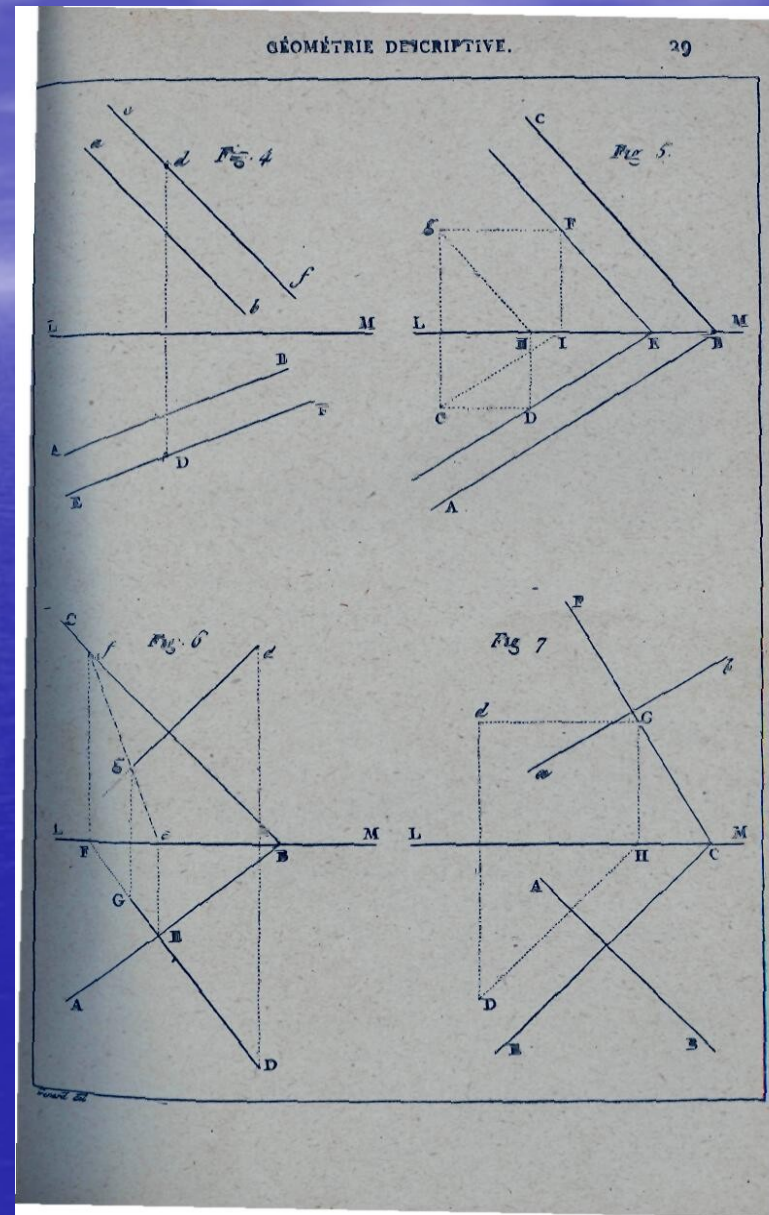
A) Vysvětlení kolmého promítání (Fig. 1) a zobrazovací metody (Fig. 2)

B) Elementární úlohy

1. Měření délky úsečky (Fig. 3)



2. Daným bodem ved'te rovnoběžnou přímku s danou přímkou (Fig. 4)
3. Daným bodem ved'te rovnoběžnou rovinu s danou rovinou (Fig. 5)
4. Z bodu spustit kolmici na rovinu a určit patu kolmice (Fig. 6)
5. Bodem sestrojiti rovinu kolmou na přímku (Fig. 7)



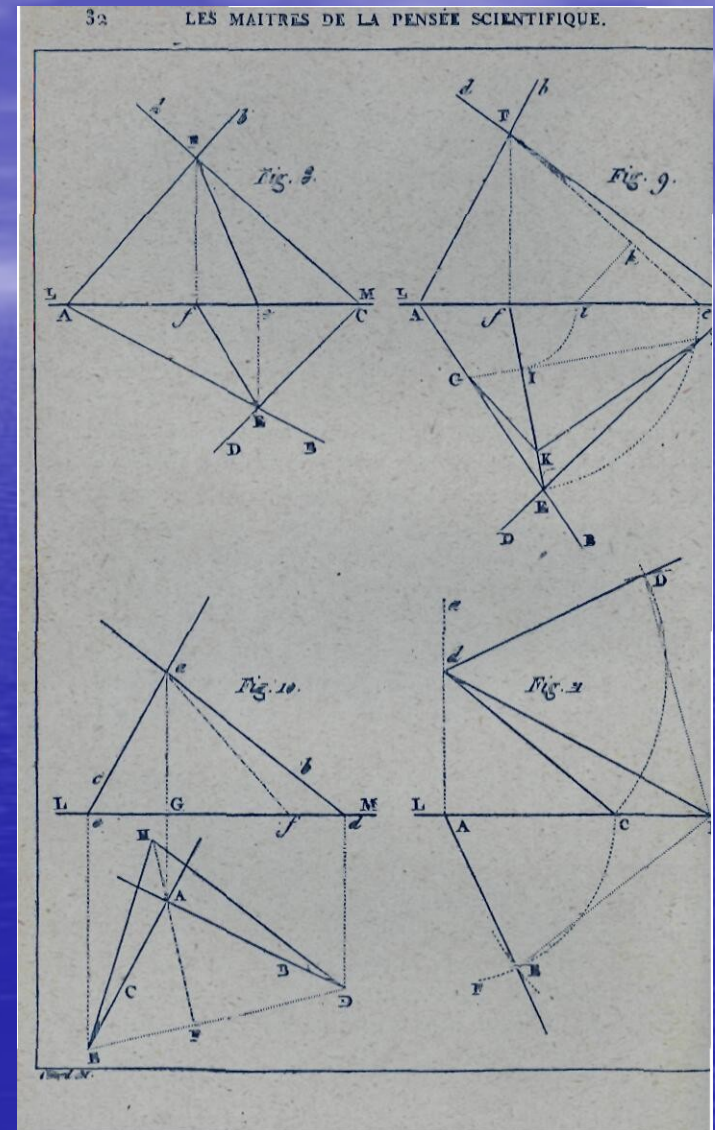
6. Průnik dvou rovin (Fig. 8)

7. Odchylka dvou rovin
(Fig. 9)

8. Odchylka dvou
různoběžných přímek
(Fig. 10)

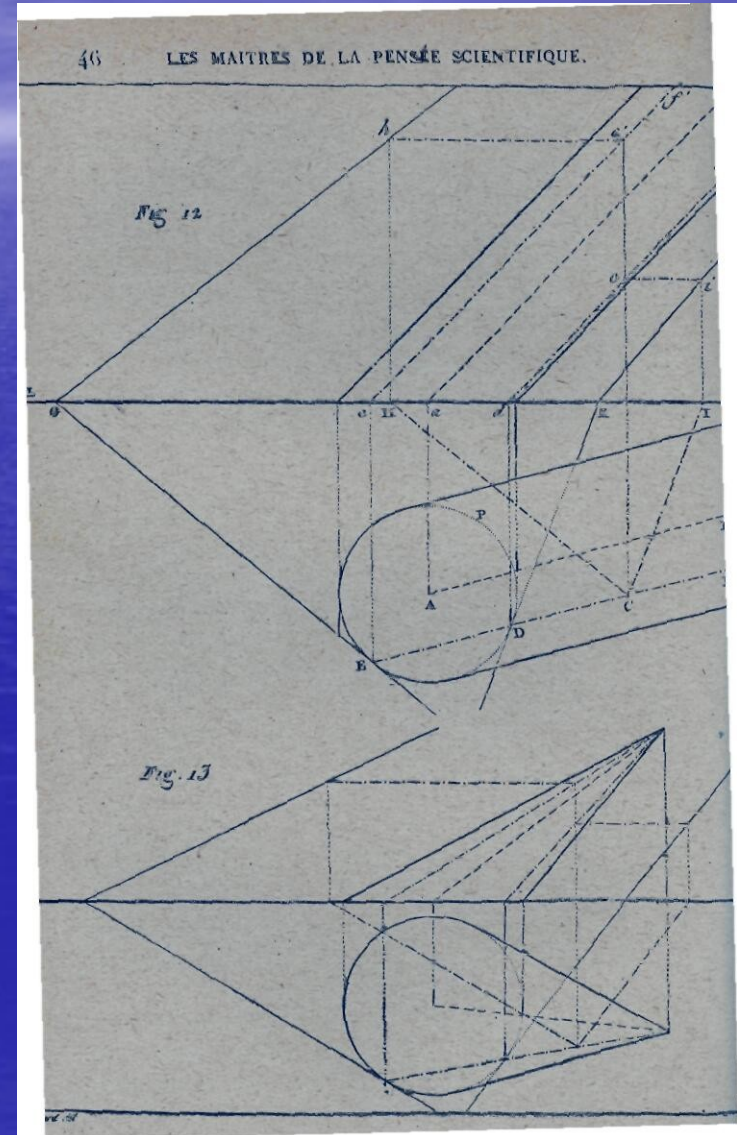
9. Odchylka přímky
a roviny (bez obrázku)

10. Sestrojte přímky
o dané odchylce znáte-li
odchylky od půdorysny
(Fig. 11)

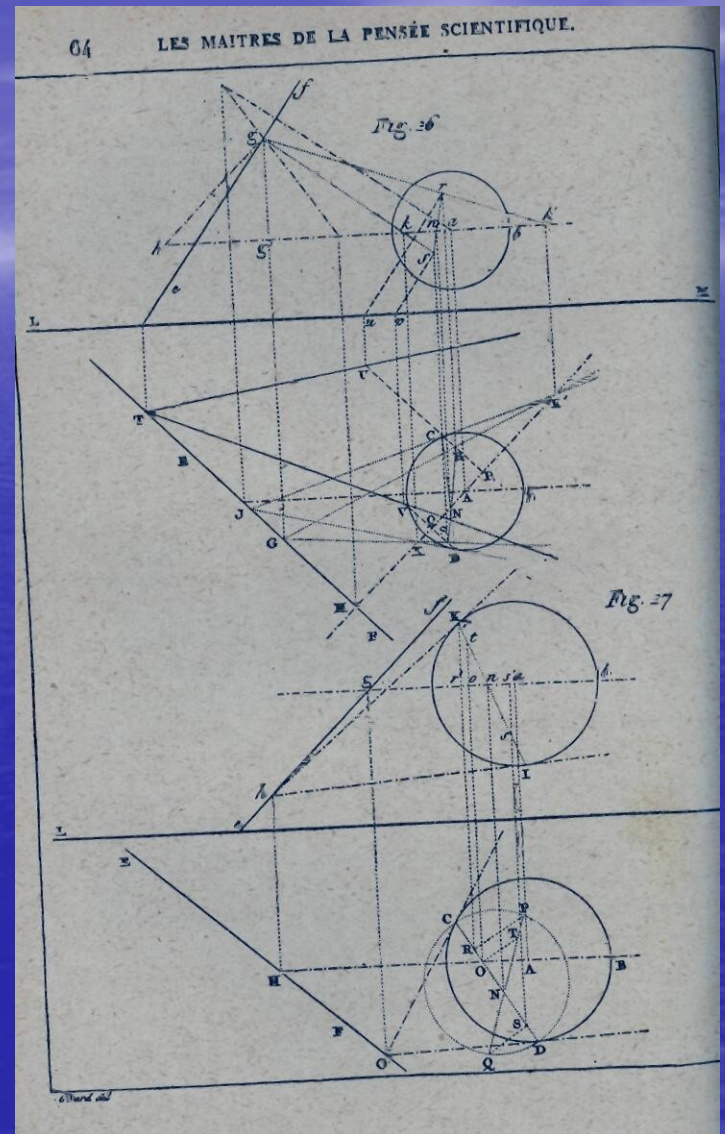


2. O tečných rovinách a normálách křivých ploch

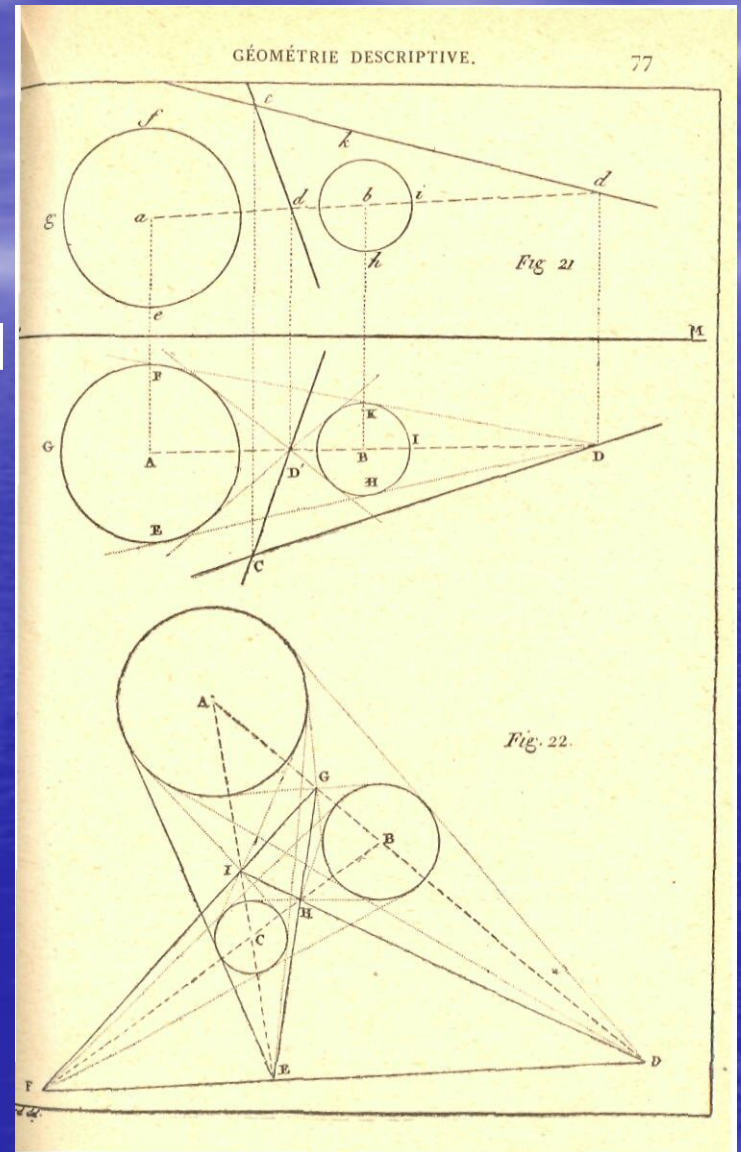
Tečná rovina
v obecném bodě
na šikmém válci
(Fig. 12) a kuželi
(Fig. 13)



Přímkou sestrojít tečnou rovinu k dané kulové ploše (dva způsoby řešení)

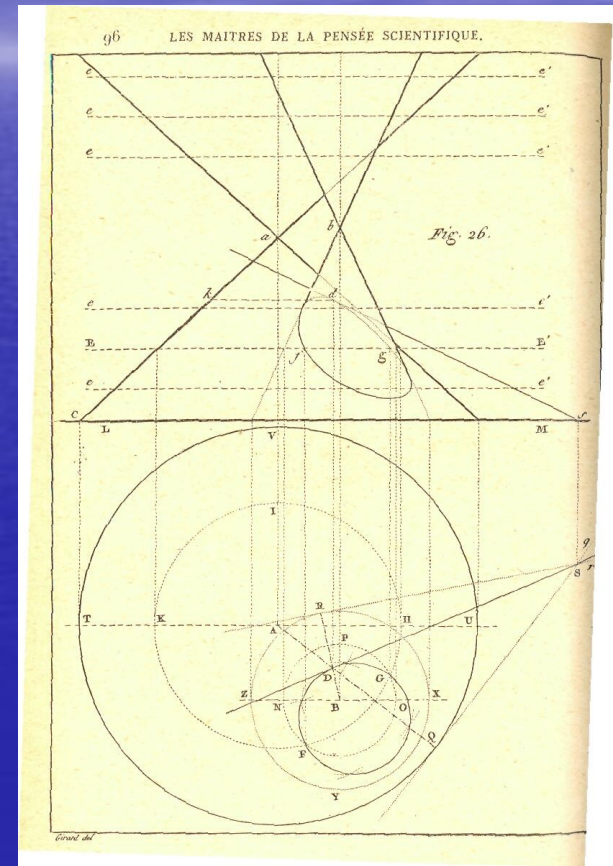


Bodem sestrojít společnou
tečnou rovinu dvou
kulových ploch (Fig. 21)
a sestrojít společné
tečné roviny tří kulových
ploch (Fig. 22)



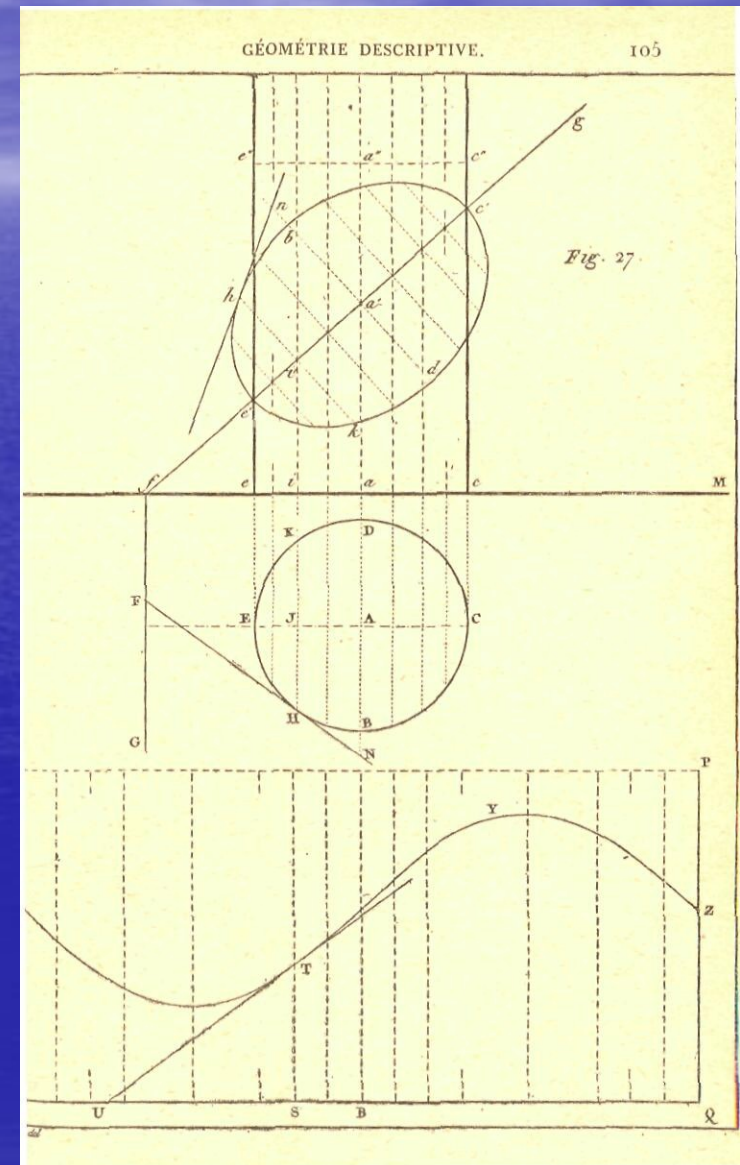
3. O průniku křivých ploch

Průnik dvou
kuželových ploch



Řez válce rovinou,
tečna v bodě řezu,
skutečná velikost
řezu, rozvinutí pláště
do roviny.

Dále dělá průniky
různých ploch
(válnových,
kuželových, obecných
rotačních)



4. Využití průniku ploch k řešení různých úloh

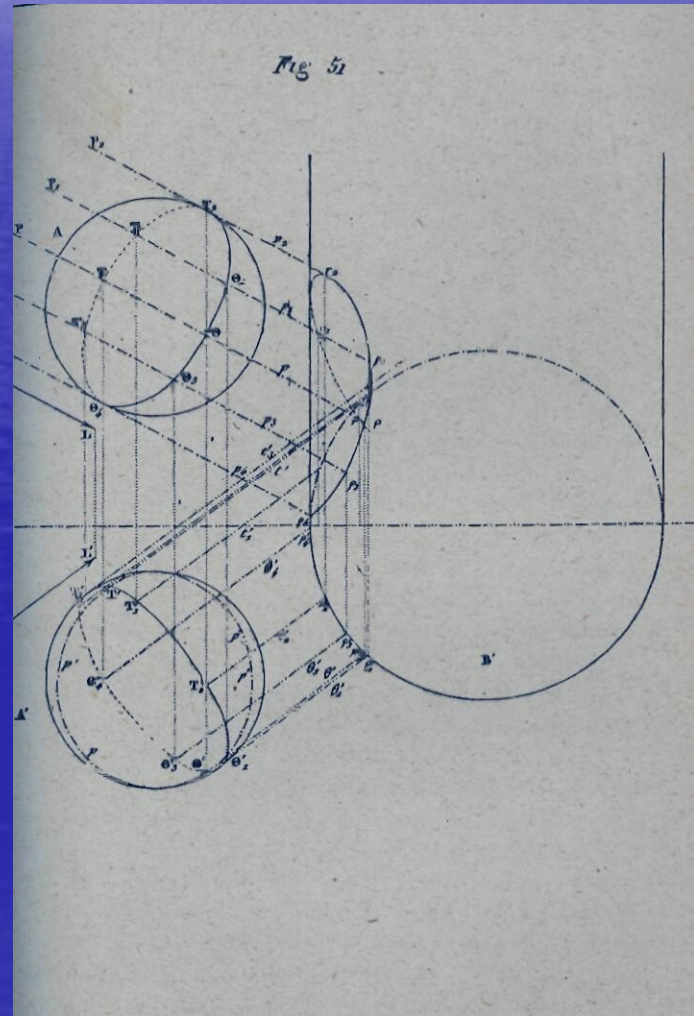
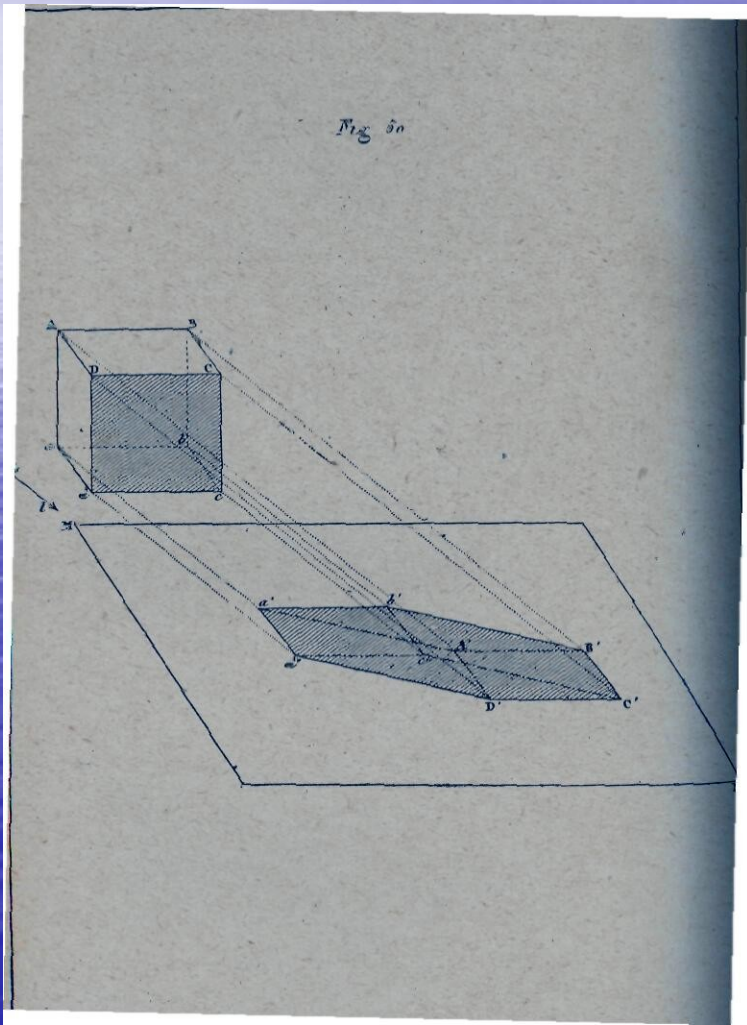
- Inženýrské úlohy násl. typů: sestrojit obraz kulové plochy procházející danými 4 body; sestrojit bod o předepsaných vzdálenostech od 3 daných bodů (průnik 3 kulových ploch); sestrojit bod, který vidíme z tří daných bodů pod předepsanými úhlu od vertikály (průnik 3 kuželových ploch s rovnoběžnými osami).

5. O rovinných a prostorových křivkách, o jejich evolutách, evolventách a poloměrech křivosti

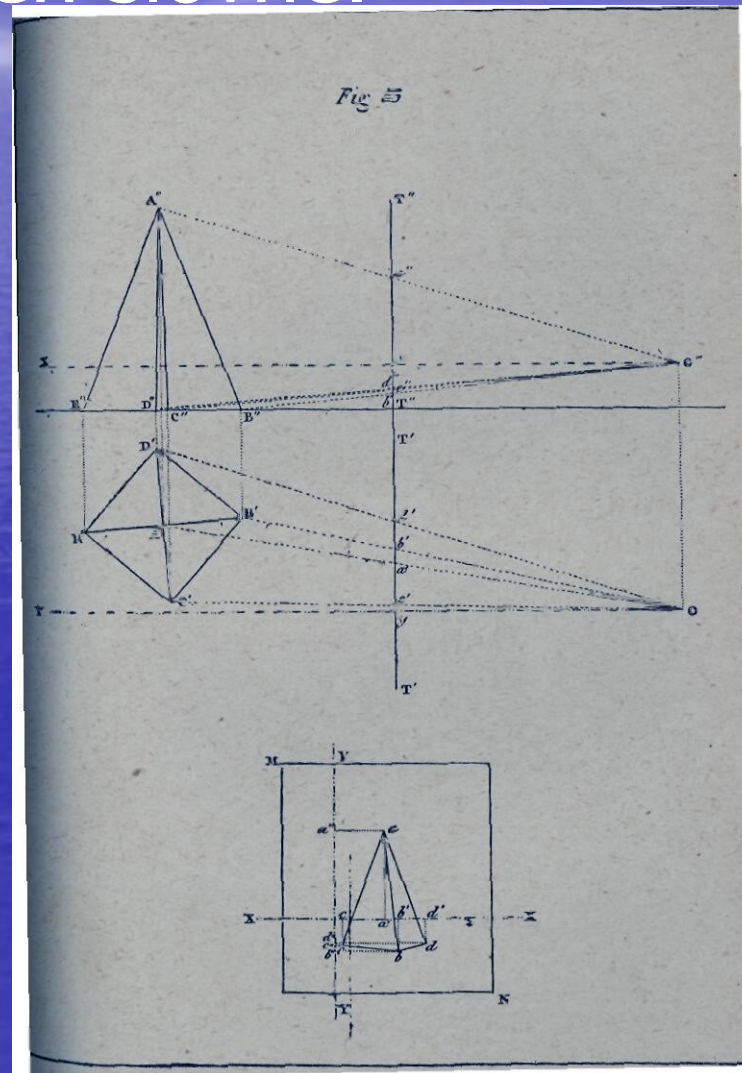
- Zobecnění pojmu evolventy (křivky vznikající odvíjením tečny) a evoluty (křivka tvořená středy křivosti) na prostorové křivky. Tuto problematiku studoval Monge celý život z nejrůznějších hledisek a různými metodami.

Apendix: Teorie stínů a perspektivy

- V části o stínech jen 2 obrázky



Vázaná perspektiva jehlanu. Na více než 50 stranách jsou jen 3 obrázky, jinak je vše popsána jen slovně.



Zdroje

- G. Monge: Géométrie descriptive
- Encyklopedie: Britannica, Wikipedia, Matematiky (Kluwer)
- Mathematical Reviews
- A. Strnad: Matematikové ve francouzské revoluci, Hradec Králové 1890
- Internet, např. www.bibmath.net