

# L'ENSTA EXPOSE

JOSEPH-LOUIS LAGRANGE

Lagrange

1736-1813

*Du mathématicien génial,  
à l'enseignant fondateur*

10 AVR — 11 JUIL  
2014 — 2014

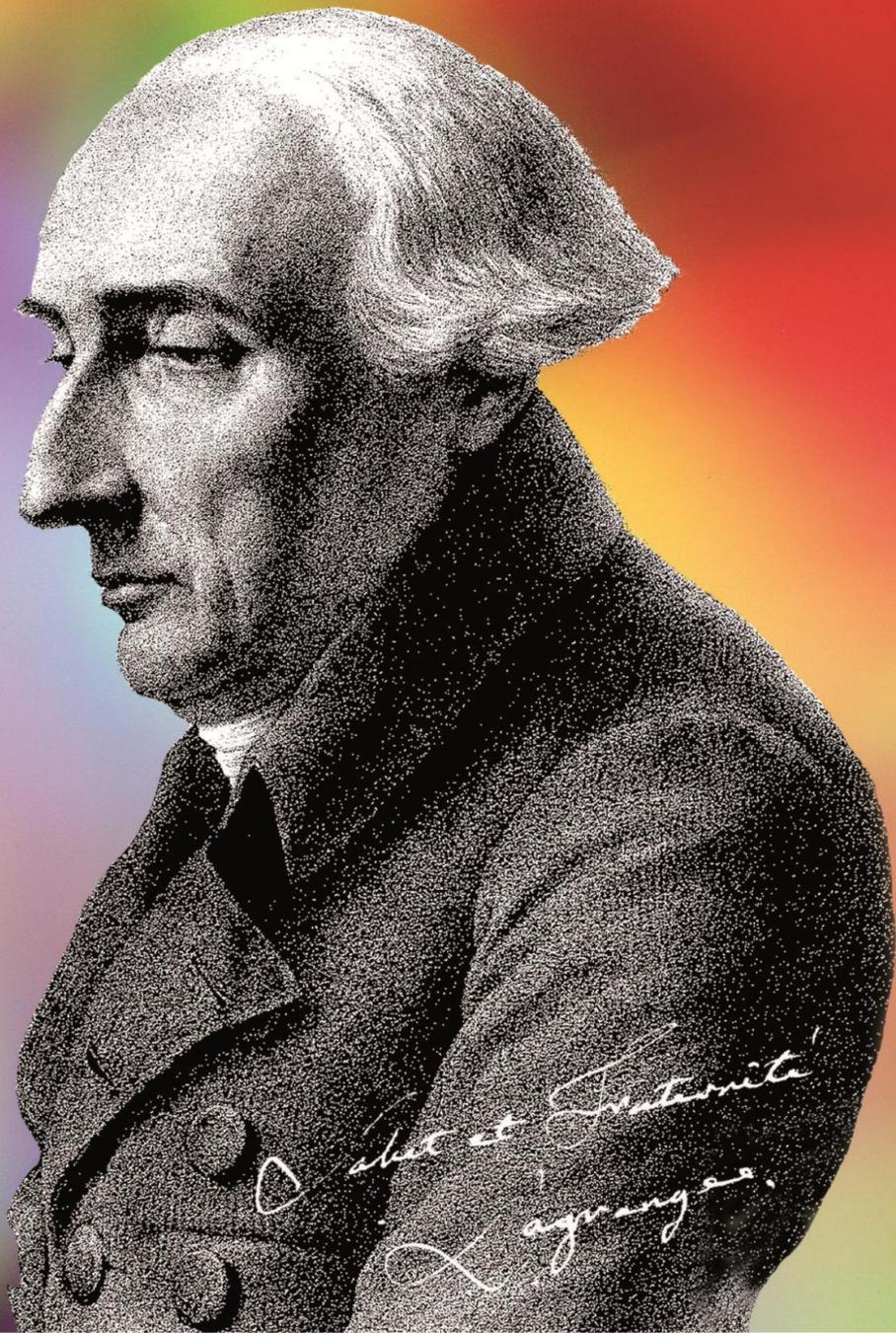
À L'ENSTA PARISTECH



ENSTA ParisTech  
828, boulevard des Maréchaux  
91120 Palaiseau  
[www.ensta-paristech.fr](http://www.ensta-paristech.fr)  
01 81 87 17 40



ENTRÉE LIBRE de 9 h à 19 h en semaine  
Accès : RER B et C arrêt Massy-Palaiseau  
puis bus 91.10, 91.06 B ou C  
arrêt « ENSTA - Les Joncherettes »  
ou Autoroute A6 ou N118 sortie 8



Équation d'Euler-Lagrange

Le Lagrangien

Les crochets de Lagrange

Principe de d'Alembert-Lagrange sur les forces conservatives

Formule de Taylor-Lagrange

Les identités de Lagrange

# Le feu d'artifice de Joseph-Louis !

Le théorème des 4 carrés

Le Hamiltonien

La dérivée

Les points de Lagrange

ingienne

Les multiplicateurs de Lagrange

Invariant optique de Lagrange

ersion  
e

Les polynômes caractéristiques  
équation différentielle

Les équations planétaires de Lagrange

Théorie de la Lune de Lagrange

Les nombres de Lagrange

La mécanique analytique

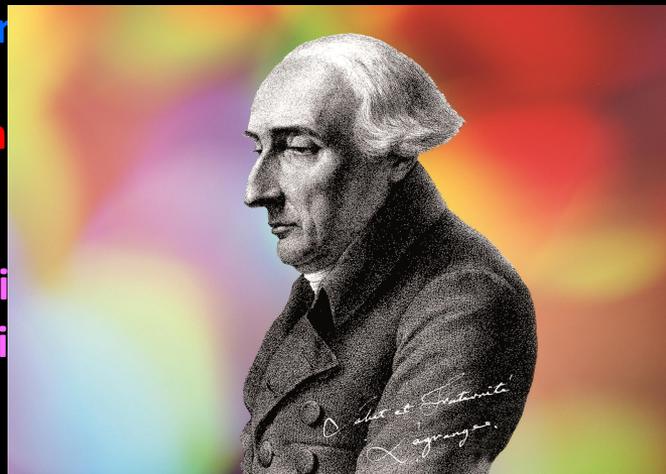
Le théorème de Lagrange-Poisson

Le théorème de Lagrange sur les groupes finis

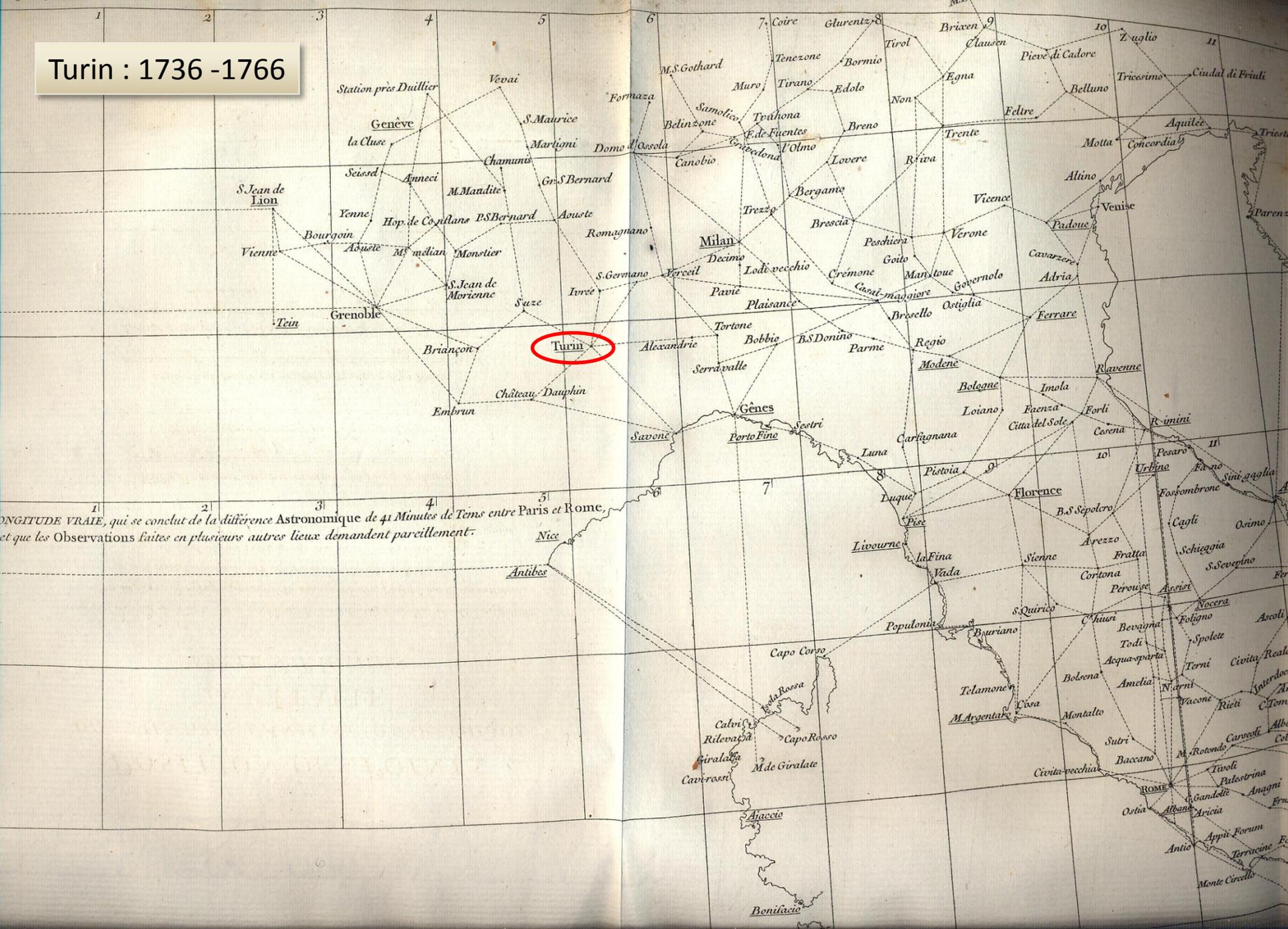
Les séries de Fourier

Les équations différentielles de Lagrange

Polynômes et interpolation de Lagrange



# Turin : 1736 - 1766



LONGITUDE VRAIE, qui se conclut de la différence Astronomique de 41 Minutes de Temps entre Paris et Rome et que les Observations faites en plusieurs autres lieux demandent pareillement.



***Leonhard Euler*** (1707 - 1783)



***Jean Le rond d'Alembert*** (1717 - 1783)

11  
NOUVELLES RECHERCHES  
SUR LA NATURE ET LA PROPAGATION DU SON.

PAR M. DE LA GRANGE.

CHAPITRE PREMIER.  
Remarques sur la Théorie de la propagation du Son,  
donnée par M. Newton.

1. SOIENT (fig. \* plan. 1.) E, F, G trois particules d'air en repos, placées sur la droite BC à des distances égales l'une de l'autre; imaginons que ces particules parviennent, dans un tems quelconque  $t$ , en  $\varepsilon$ ,  $\varphi$ ,  $\gamma$ ; & supposons avec M. Newton (Prop. 47. liv. II. des Principes Mathématiques) que la loi de leur mouvement soit renfermée dans une seule courbe PH =  $t$  & prenant les portions PK égales entr'elles, & qui aient un rapport constant à M, PN soient égales aux espaces PM, & clair qu'on aura  $\varepsilon\gamma = EG$  & que l'élasticité de la particule  $\varepsilon$  soit égale à celle de la particule  $\gamma$ , que je

le Son (Voies Art. LVII.). Mais quelle pourroit être la cause? M. Euler a crû la trouver dans la propagation des ébranlemens infinement petits, sur laquelle j'ai fondé les calculs de la propagation du Son (son Mémoire, pag. 10. ci-dessus). Cette conjecture est plausible, mais je doute, qu'en l'examinant à fond on la trouve aussi satisfaisante, qu'elle le paroît d'abord. Pour apprécier la valeur, voici la méthode que j'ai imaginée.

Problèmes préliminaires.  
PROBLEME IV.

Construire l'équation  $(\frac{d^2z}{dt^2}) = c (\frac{d^2z}{dx^2}) + y$ ,  $y$  étant une fonction quelconque de  $x$  & de  $t$ .

38. Je la multiplie par  $Mdx$ , je l'intègre, & j'opère l'égard des termes  $\int (\frac{d^2z}{dt^2}) Mdx$ , &  $c \int (\frac{d^2z}{dx^2}) Mdx$ , comme dans le Prob. I; je parviens ainsi à cette équation en  $s$ ,  $\frac{d^2s}{dt^2} = cks + \int Mydx$  par les mêmes procédés on trouve l'intégrale  $s + \mu v = Ae^{t:\mu} + \mu e^{t:\mu} \int e^{-t:\mu} \int Mydx$ , d'où résultent les deux équations

$$\int z Mdx = \text{cof. } t\sqrt{-ck} \int z Mdx + \frac{\text{fin. } t\sqrt{-ck}}{\sqrt{-ck}} \int Mydx + \frac{1}{2\sqrt{ck}} e^{t\sqrt{ck}} \int e^{-t\sqrt{ck}} dt \int Mydx - \frac{1}{2\sqrt{ck}} e^{-t\sqrt{ck}} \int e^{t\sqrt{ck}} dt \int Mydx$$

$$\int u Mdx = \text{cof. } t\sqrt{-ck} \int u Mdx - \sqrt{-ck} \text{fin. } t\sqrt{-ck} \int z Mdx + \frac{1}{2} e^{t\sqrt{ck}} \int e^{-t\sqrt{ck}} dt \int Mydx + \frac{1}{2} e^{-t\sqrt{ck}} \int e^{t\sqrt{ck}} dt \int Mydx$$

Or, puisque  $M = \text{fin. } x\sqrt{-k}$ , il faut, pour pouvoir chafer la quantité  $k$  des équations précédentes, réduire tous leurs termes en sorte, que cette quantité  $k$  ne se rencontre que dans des fonctions de la forme de  $\text{fin. } (x)\sqrt{-k}$ , mes qui renferment une fonction quelconque de  $x$  &  $t$ . Les termes qui renferment  $\int Z Mdx$  étant les mêmes ici que dans le Prob. I, ils se ramèneront à cette forme par les réductions enseignées; ainsi toute la difficulté se réduira aux termes affectés de deux signes d'intégration, & provenant de la quantité  $y$ .

Prenons d'abord le terme  $\frac{1}{2\sqrt{ck}} e^{t\sqrt{ck}} \int e^{-t\sqrt{ck}} dt \int Mydx$ ; & commençons par faire disparaître la quantité  $k$  du coefficient  $\frac{1}{2\sqrt{ck}}$ . Pour cela soit changée l'intégrale  $\int Mydx = \int \text{fin. } x\sqrt{-k} y dx$  en son équivalente  $\text{fin. } x\sqrt{-k} \int y dx - \sqrt{-k} \int \text{cof. } x\sqrt{-k} dx \int y dx$ ; ce qui donnera par la substitution, & en effaçant le terme  $\text{fin. } x\sqrt{-k} \int y dx$ , à cause de  $\text{fin. } x\sqrt{-k} = 0$  au premier & au dernier point de l'intégrale  $\int Mydx$ , la transformée  $\frac{1}{2\sqrt{-1}\sqrt{c}} e^{t\sqrt{ck}} \int e^{-t\sqrt{ck}} dt \int \text{cof. } x\sqrt{-k} dx \int y dx$ . Posons pour abrégér  $\int y dx = Y$ , & mettons aux lieu de  $\text{cof. } x\sqrt{-k}$  sa valeur exponentielle  $\frac{e^{x\sqrt{-1}\sqrt{c}} + e^{-x\sqrt{-1}\sqrt{c}}}{2}$ ; portant le signe d'intégration qui regarde l' $x$  au devant de celui qui regarde le  $t$ , (ce qui est permis à cause que la quantité  $e^{-t\sqrt{ck}}$ , qui est entre les deux signes, est une quantité constante à l'égard de  $x$ ) on aura  $\frac{1}{4\sqrt{-1}\sqrt{c}} e^{t\sqrt{ck}} \int dx \int e^{-(x-t\sqrt{c})\sqrt{-1}\sqrt{c}} Y dt + \frac{1}{4\sqrt{-1}\sqrt{c}} e^{-t\sqrt{ck}} \int dx \int e^{-(x+t\sqrt{c})\sqrt{-1}\sqrt{c}} Y dt$ . Soit fait  $x-t\sqrt{c} = p$ ,  $x+t\sqrt{c} = q$ , & soit nommée  $P$ , la fonction de  $t$  & de  $p$  qui vient de

Lettre de M<sup>re</sup> D'Alembert

à Joseph Louis Lagrange

Paris 26 Avril 1766.



1766. à Paris 26. Avril

Mon cher et illustre Ami. Le Roi de Prusse  
me charge de vous écrire que si vous voulez  
venir à Berlin pour y occuper une place dans  
l'Académie, il vous donnera 1500. Ecus de pension,  
qui font 6000.<sup>th</sup> argent de France. On ne me parle  
point des frais de voyage qui vont sans dire, et  
qui sans doute vous seront payés. Voyez si cette  
proposition vous convient. Je le desire beaucoup,  
et j'en serai charmé d'avoir fait faire à un grand  
Roi l'acquisition d'un grand homme. M<sup>r</sup>. Euler  
mécotent par des raisons dont je ne sais pas  
bien le détail, mais dans les quelles je vois que  
tout le Monde luy donne le tort, sollicite son  
congé, et veut s'en aller à Petersbourg. Le Roi  
qui n'a pas trop d'envie de le luy accorder, le  
lui donnera certainement si vous acceptez la  
proposition qu'on vous fait, et d'ailleurs —  
quand même M<sup>r</sup>. Euler se détermineroit à  
rester, ce que je ne crois pas d'après tout ce

1766. à Paris 26. Avril

Mon cher et illustre Ami. Le Roi de Prusse  
me charge de vous écrire que si vous voulez  
venir à Berlin pour y occuper une place dans  
l'Académie, il vous donnera 1500. Ecus de pension,  
qui font 6000<sup>th</sup> argent de France. On ne me parle  
point des frais de voyage qui vont sans dire, et  
qui sans doute vous seront payés. Voyez si cette  
proposition vous convient. Je le desirer beaucoup,  
et j'étois charmé d'avoir fait faire à un grand  
Roi l'acquisition d'un grand homme. M<sup>r</sup>. Euler  
m'écrit par des raisons dont je ne sais pas  
bien le détail, mais dans les quelles je vois que  
tout le Monde luy donne le tort, sollicite son  
congé, et veut s'en aller à Pétersbourg. Le Roi  
qui n'a pas trop d'envie de le luy accorder, le  
lui donnera certainement si vous acceptez la  
proposition qu'on vous fait, et d'ailleurs —  
quand même M<sup>r</sup>. Euler se détermineroit à  
rester, ce que je ne crois pas d'après tout ce

qu'on me mande, je ne doute pas, que le Roi de Prusse  
ne tienne toujours son marché avec vous, et qu'il ne  
fût charmé d'avoir fait pour son Académie une  
aussi brillante conquête que la vôtre. Voyez donc,  
mon cher et illustre Ami, ce que vous voulez  
faire, et répondre moi promptement sur cet  
objet, car le Roi me mande de ne point perdre de  
temps pour vous faire cette proposition. J'attends  
votre réponse avec impatience, en vous embrassant  
de tout mon cœur. Ma santé est toujours bien  
variable, et a grand besoin de régime. Je ne vous  
parle point de mes travaux; outre qu'ils sont  
peu considérables, vu mon état, je ne veux vous  
parler aujourd'hui que de l'affaire qui fait  
l'objet de cette lettre, et qui sera également  
glorieux pour vous, quelque parti que vous  
preniez. Adieu mon cher et illustre ami,  
Je vous embrasse itereum  
D'Alambert

Berlin : 1766 - 1787



Paris : 1787 - 1813

HE



Détail de la carte de Cassini (1744 à 1780)



*Lagrange a établi l'une des  
premières théories  
correcte du mouvement de la Lune  
autour de la Terre*



$$\frac{da}{dt} = - \left( \frac{2}{n^2 a} \right) \frac{\partial R}{\partial \tau}$$

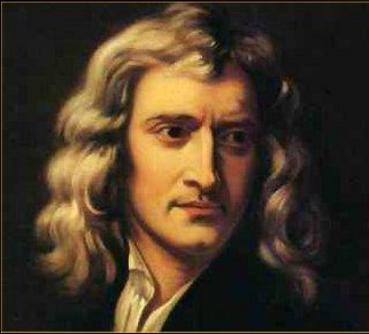
$$\frac{de}{dt} = - \left( \frac{1 - e^2}{n^2 a^2 e} \right) \frac{\partial R}{\partial \tau} - \left( \frac{\sqrt{1 - e^2}}{n^2 a e} \right) \frac{\partial R}{\partial \omega}$$

$$\frac{di}{dt} = \left( \frac{\cot i}{n a^2 \sqrt{1 - e^2}} \right) \frac{\partial R}{\partial \omega} - \left( \frac{1}{n a^2 \sqrt{1 - e^2} \sin i} \right) \frac{\partial R}{\partial \Omega}$$

$$\frac{d\Omega}{dt} = \left( \frac{1}{n a^2 \sqrt{1 - e^2} \sin i} \right) \frac{\partial R}{\partial i}$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \left( \frac{\sqrt{1 - e^2}}{n a^2 e} \right) \frac{\partial R}{\partial e} - \left( \frac{\cot i}{n a^2 \sqrt{1 - e^2}} \right) \frac{\partial R}{\partial i}$$

$$\frac{d\tau}{dt} = \left( \frac{2}{n^2 a} \right) \frac{\partial R}{\partial a} + \left( \frac{1 - e^2}{n^2 a^2 e} \right) \frac{\partial R}{\partial e}$$



*Newton définit  
la notion de force  
( vers 1666)*

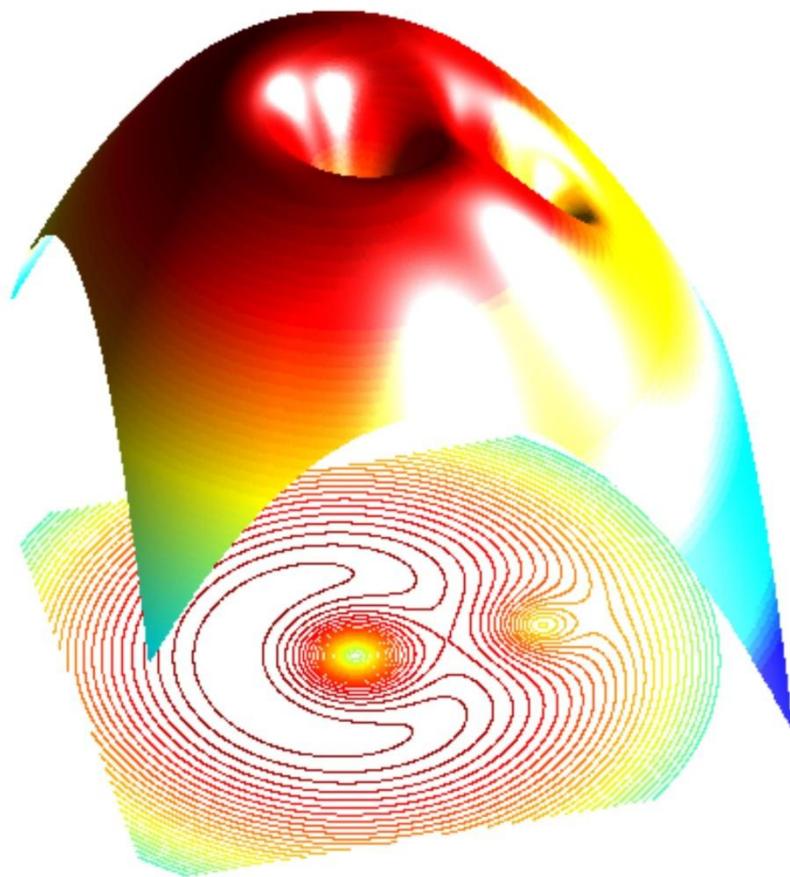
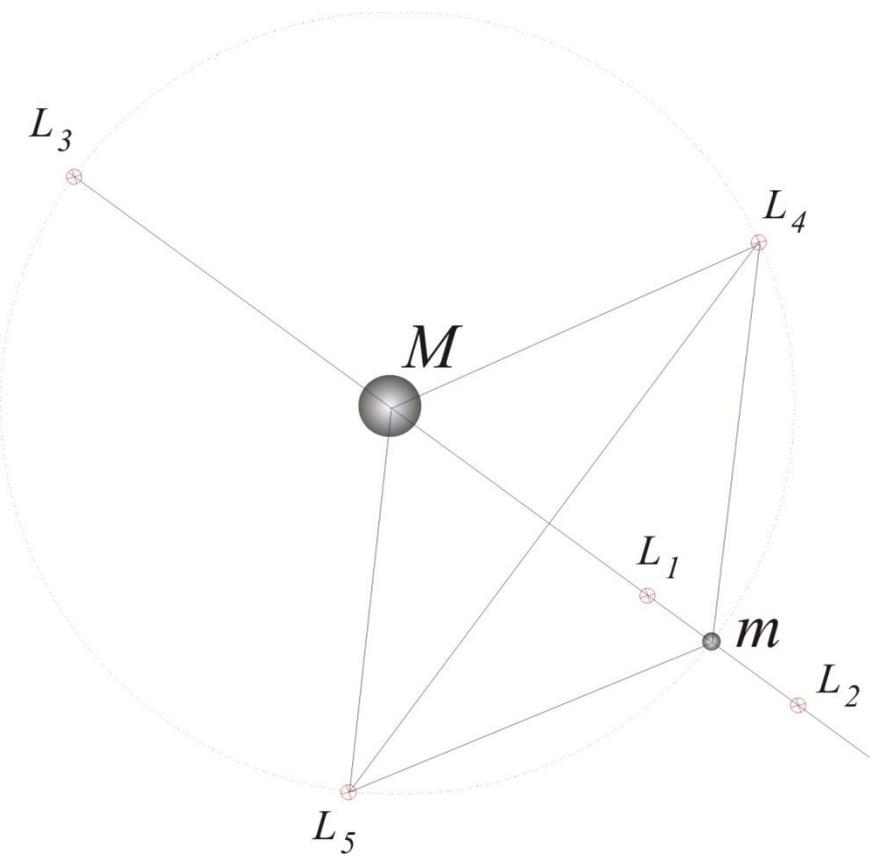
*Le principe fondamental  
de la dynamique*

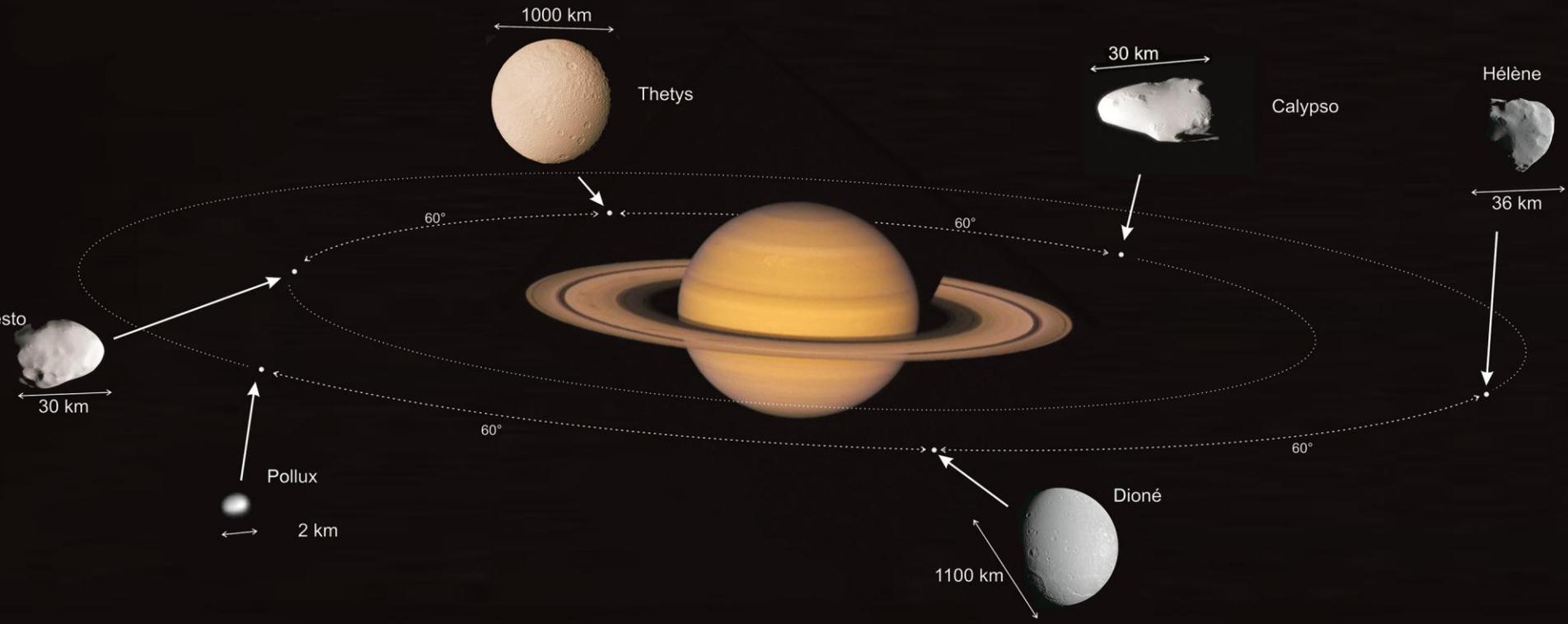


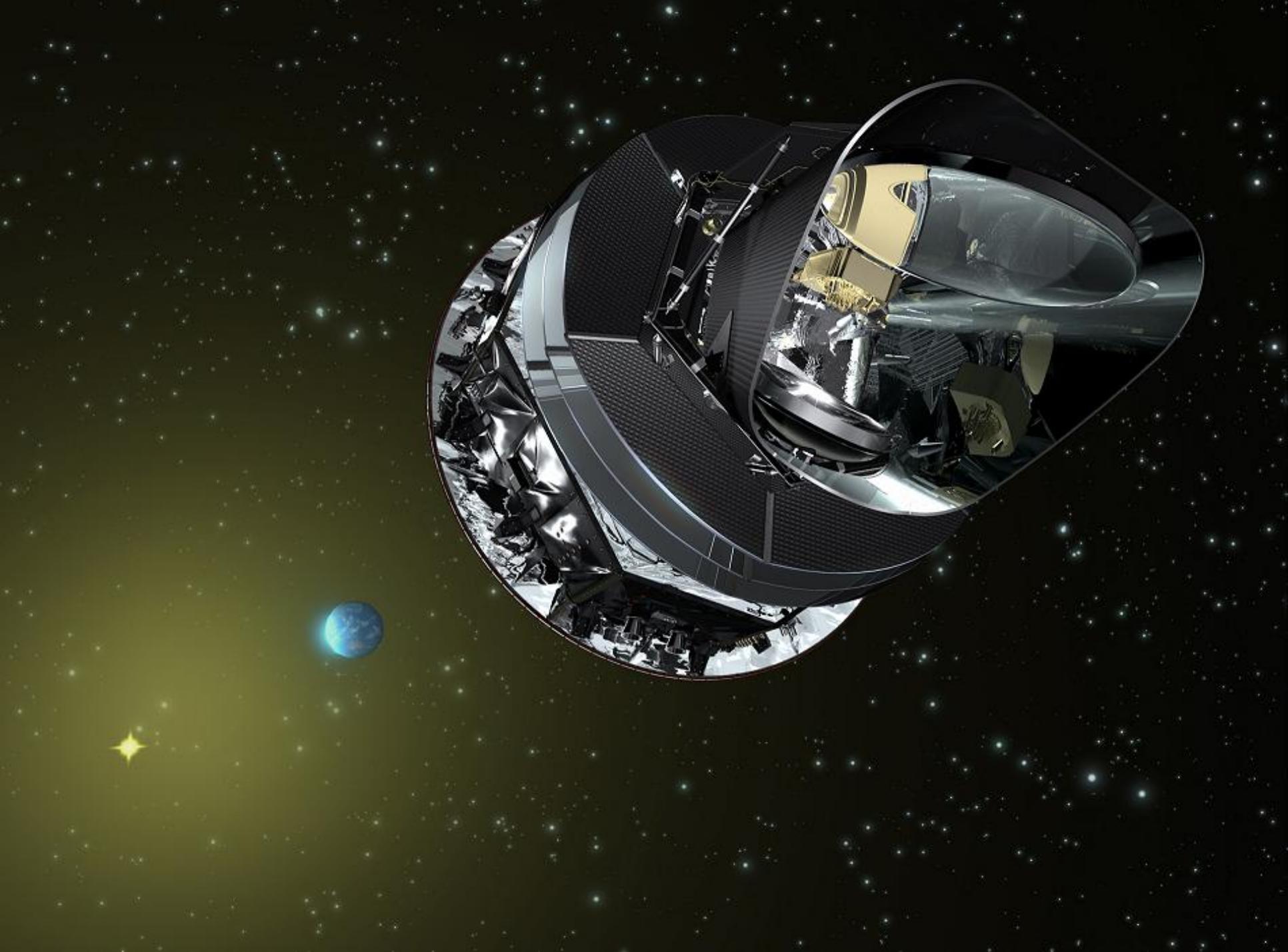
*Lagrange comprend  
qu'elle dérive d'une  
énergie  
( vers 1766)*

*Les équations de Lagrange*









*Dès son arrivée à Paris,  
il explique tout cela dans  
un livre extraordinaire !*

# MÉCHANIQUE ANALITIQUE;

*Par M. DE LA GRANGE, de l'Académie des Sciences de Paris,  
de celles de Berlin, de Pétersbourg, de Turin, &c.*



A PARIS,

Chez LA VEUVE DESAINT, Libraire,  
rue du Foin S. Jacques.

---

M. DCC. LXXXVIII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

---

## AVERTISSEMENT.

ON a déjà plusieurs Traités de Méchanique, mais le plan de celui-ci est entièrement neuf. Je me suis proposé de réduire la théorie de cette Science, & l'art de résoudre les problêmes qui s'y rapportent, à des formules générales, dont le simple développement donne toutes les équations nécessaires pour la solution de chaque problême. J'espère que la maniere dont j'ai tâché de remplir cet objet, ne laissera rien à desirer.

Cet Ouvrage aura d'ailleurs une autre utilité; il réunira & présentera sous un même point de vue, les différens Principes trouvés jusqu'ici pour faciliter la solution des questions de Méchanique, en montrera la liaison & la dépendance mutuelle, & mettra à portée de juger de leur justesse & de leur étendue.

Je le divise en deux Parties; la Statique ou la Théorie de l'Équilibre, & la Dynamique ou la Théorie

## vj AVERTISSEMENT.

du Mouvement; & chacune de ces Parties traitera séparément des Corps solides & des fluides.

On ne trouvera point de Figures dans cet Ouvrage. Les méthodes que j'y expose ne demandent ni constructions, ni raisonnemens géométriques ou mécaniques, mais seulement des opérations algébriques, assujetties à une marche régulière & uniforme. Ceux qui aiment l'Analyse, verront avec plaisir la Méchanique en devenir une nouvelle branche, & me sauront gré d'en avoir étendu ainsi le domaine.



Comme le disait Newton,  
Lagrange sait qu'il  
est juché sur des  
épaules de géants ...

Parmi ces géants  
se trouve

**Huygens ...**



1629-1695

ses méthodes, il se contente d'indiquer ces résultats particuliers, & il est impossible de juger s'il étoit en possession d'une méthode générale.

Au reste, Roberval remarque avec raison, que le centre dont il s'agit n'est proprement que le centre de percussion, autour duquel les chocs ou les momens de percussion sont égaux, & que pour trouver le vrai centre d'oscillation d'un pendule pesant, il faut aussi avoir égard à l'action de la gravité, en vertu de laquelle le pendule se meut. Mais cette recherche étant supérieure à la Méchanique de ces tems-là, les Géomètres continuèrent à supposer tacitement que le centre de percussion étoit le même que celui d'oscillation, & Huyghens fut le premier qui envisagea ce dernier centre sous son vrai point de vûe; aussi crut-il devoir regarder ce problème comme entièrement neuf, & ne pouvant le résoudre par l'application des loix connues du mouvement, il inventa un principe nouveau, mais indirect, lequel est devenu célèbre depuis, sous le nom de *Conservation des forces vives*.

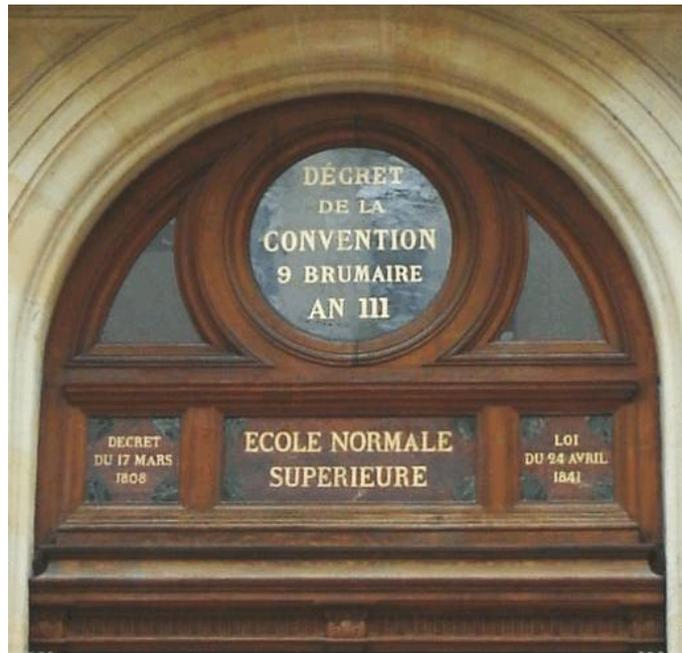
Un fil considéré comme une ligne inflexible, sans pesanteur & sans masse, étant attaché par un bout à un point fixe & chargé à l'autre bout d'un petit poids qu'on puisse regarder comme réduit à un point, forme ce qu'on appelle un pendule simple, & la loi des vibrations de ce pendule dépend uniquement de sa longueur, c'est-à-dire, de la distance entre le poids & le point de suspension. Mais si à ce fil on attache encore un ou plusieurs poids à différentes distances du point de suspension, on aura alors un pendule composé, dont le mouvement devra tenir une espece de milieu entre ceux des différens pendules simples que l'on auroit, si chacun de ces poids étoit suspendu seul au fil.

*Et ce fut la révolution !*

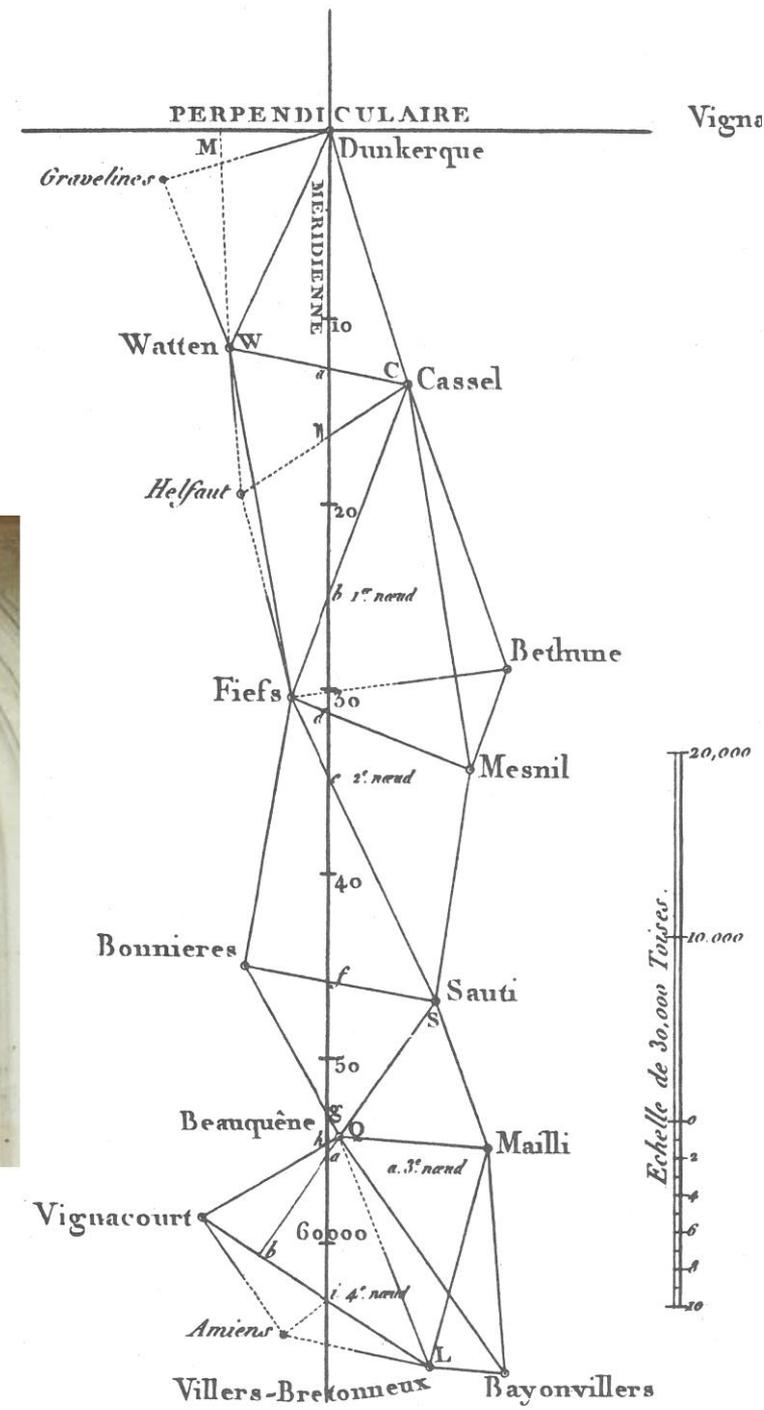


*Il contribue à la définition  
et à la mise en place du SMD*

*Il est directement impliqué dans la  
fondation des deux grandes  
institutions d'enseignement  
créées à cette époque*



*Les cours qu'il y dispense fondent  
l'École de Mathématique Française*



En 1811, il réédite le premier tome de sa  
mécanique analytique

On trouve chez M<sup>me</sup> veuve COURCIER, Imprimeur-Libraire, quai des Augustins,  
les Ouvrages suivans du même Auteur.

Leçons sur le Calcul des fonctions, nouvelle édition, revue, corrigée et augmentée par l'Auteur, 6 fr. 50 c.  
un vol. in-8°, 1805. Prix,  
Traité de la résolution des Equations numériques de tous les degrés, avec des notes sur plusieurs  
points de la théorie des Equations algébriques; nouvelle édit., revue et augmentée par l'Auteur, 12 fr.  
un vol. in-4°, 1808. Prix,  
Théorie des Fonctions analytiques, contenant les principes du Calcul différentiel déduits de toute  
considération d'indétermination, de limites ou de fluxions, et réduits à  
l'Analyse algébrique des quantités finies, in-4° (an 5 de la République). Prix, 6 fr.

# MÉCANIQUE ANALYTIQUE,

Par J. L. LAGRANGE, de l'Institut des Sciences, Lettres  
et Arts, du Bureau des Longitudes; Membre du Sénat  
Conservateur, Grand-Officier de la Légion d'Honneur,  
et Comte de l'Empire.

NOUVELLE ÉDITION,  
REVUE ET AUGMENTÉE PAR L'AUTEUR.

TOME PREMIER.

PARIS,

M<sup>me</sup> V<sup>e</sup> COURCIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE POUR LES MATHÉMATIQUES.  
1811.





JOSEPH LOUIS LAGRANGE,  
SÉNATEUR COMTE DE L'EMPIRE,  
GRAND OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR,  
GRAND-CROIX DE L'ORDRE IMPÉRIAL DE LA RÉUNION,  
MEMBRE DE L'INSTITUT ET HÉRITIER DES LONGITUDINAIRES,  
NÉ À TURIN DÉPARTEMENT DU PÔ LE 25 JANVIER 1736  
DÉCÈDE À PARIS LE 10 AVRIL 1813.

© Piero d'Houin

*Il décède à Paris dans sa maison du 134 rue du faubourg St Honoré le 10 Avril 1813,  
il y a exactement 201 ans.*

*Alors qu'il est en pleine bataille en Allemagne, Napoléon le fait Grand Croix de l'ordre impérial  
de la Réunion deux jours plus tard.*

*Il est transféré au Panthéon la même année.*

---

---

## AVERTISSEMENT.

LA publication de ce deuxième volume de la Mécanique analytique a éprouvé un retard dont nous allons exposer les principaux motifs. M. Lagrange en avait déjà fait imprimer les premières feuilles, lorsque la mort l'enleva aux sciences. M. Prony se chargea de suivre l'édition de ce volume, et fut aidé dans la revision des épreuves par M. Garnier, Professeur à l'École Royale Militaire. Le manuscrit des VII<sup>e</sup> et VIII<sup>e</sup> Sections se trouva fort en ordre; mais étant arrivé à la IX<sup>e</sup> Section, on reconnut que cette partie était incomplète, et que le premier paragraphe seul en était incomplet. M. Binet (J.) fut invité à faire avec MM. Prony et Lacroix, les recherches nécessaires dans les papiers de M. Lagrange, pour compléter, s'il était possible, les matières qui devaient entrer dans cette Section. Leurs recherches fournirent la conviction que notre illustre Auteur n'avait fait que préparer cette partie, et que rien d'entièrement achevé n'avait été égaré.

De nombreuses occupations ayant détourné M. Prony des soins de l'impression, qui dans la Section IX en particulier, exigeait une grande attention, pour coordonner les matières et les notations de l'ancienne édition, avec ce qui était imprimé de la nouvelle, M. Binet (J.) a bien voulu se charger de ce travail, souvent pénible. On a profité de toutes les notes marginales rencontrées sur l'exemplaire de M. Lagrange,

**Qui était  
Jacques Philippe Marie  
BINET ?**

# Binet, élève...

## CONCOURS DE 18 l'an 13 (1804).

N° D'IMMATRICULATION.

1470

EXAMEN

d. Rennes

*Service de la constitution du rattachement.*

N° D'ADMISSION.

DATE

D'ENREGISTREMENT.

*99 Brumaire an 13*

Signature de l'Élève,

BOURSES

ET DÉGRÈVEMENTS.

Trousseau et première mise d'équipement.

*Binet, Jacques, Philippe, Marie.* né le *2 Février 1786.*

à *Rennes* département d' *Ille et Vilaine*

filz *Demeur à Paris, rue des fossés St Germain L'aussousis au bureau des diligences. Rue de Croisette au Gros Caillou n° 972.*

Signalement : Cheveux et sourcils *Châtain clair* front *haut* nez *aquilin*

yeux *gris* bouche *petite* menton *ronde* visage *ovale* taille d'un mètre *69* centim.

Marques apparentes :

Services militaires :

Domicile des parents : *Son Père, architecte de la ville de Rennes.*

Grades obtenus : *Admis dans la 9<sup>e</sup> Division en cinquième de la Régiment du 13 Brumaire an 14.*

Passé à la 1<sup>re</sup> division en , le d'une liste de Élèves.

Déclaré admissible dans les services publics en , le d'une liste de Élèves.

Admis dans le service d *es. Ponts & Chaussées* , le d'une liste de Élèves.

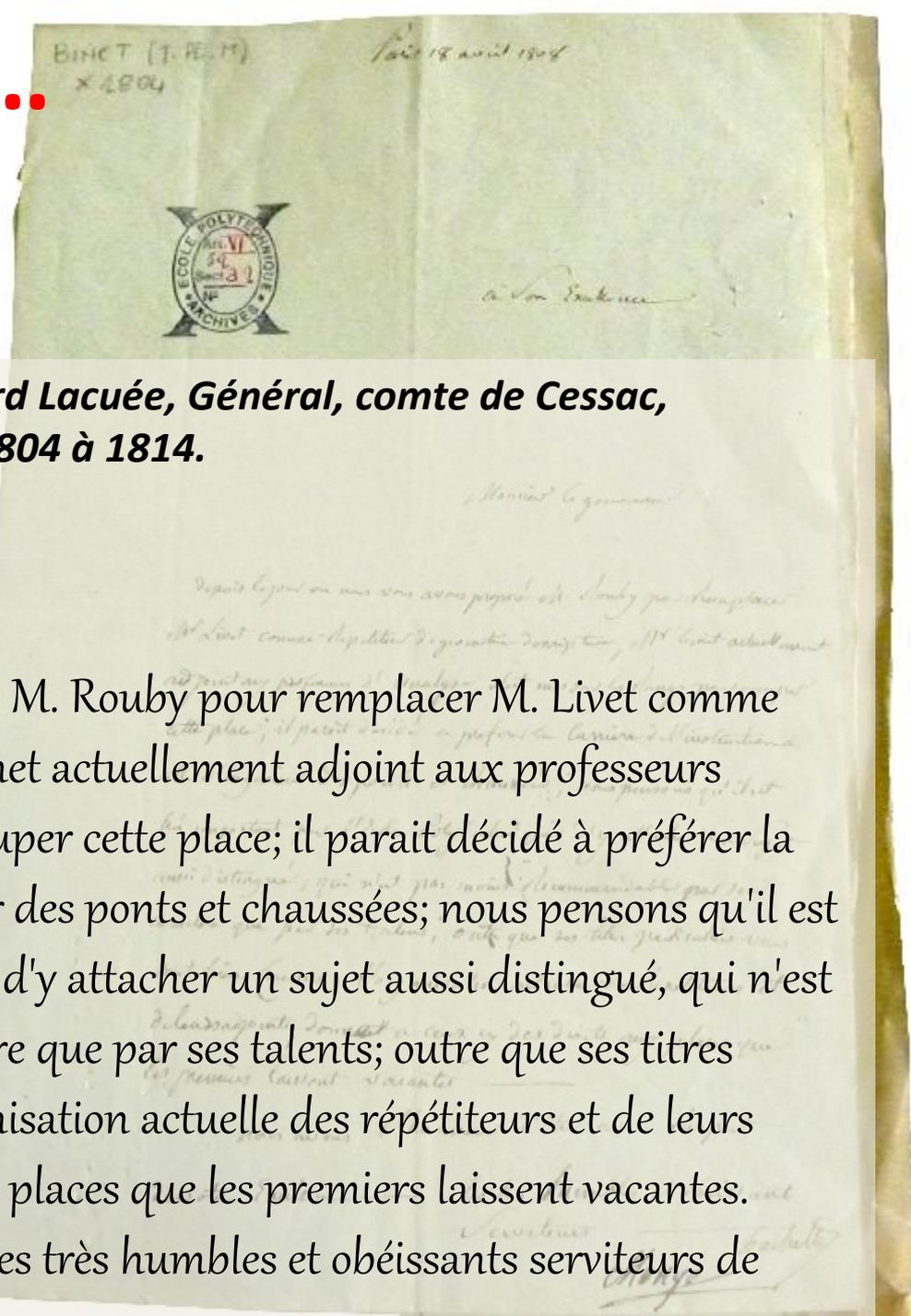
*par décision du Directoire du 30<sup>th</sup> 1806 (1).*

*Nommé chef de Brigade dans la 1<sup>re</sup> Division à dater du 19 pluvi. an 13*

*Il lui a été délivré un certificat de Conscription le 11<sup>th</sup> Janvier 1806.*

*Nommé Caporal le 1<sup>er</sup> Brimaire an 14, Congé du 16<sup>th</sup> 8<sup>me</sup> au 10<sup>th</sup> 9<sup>me</sup> 1806.*

# Binet, professeur...



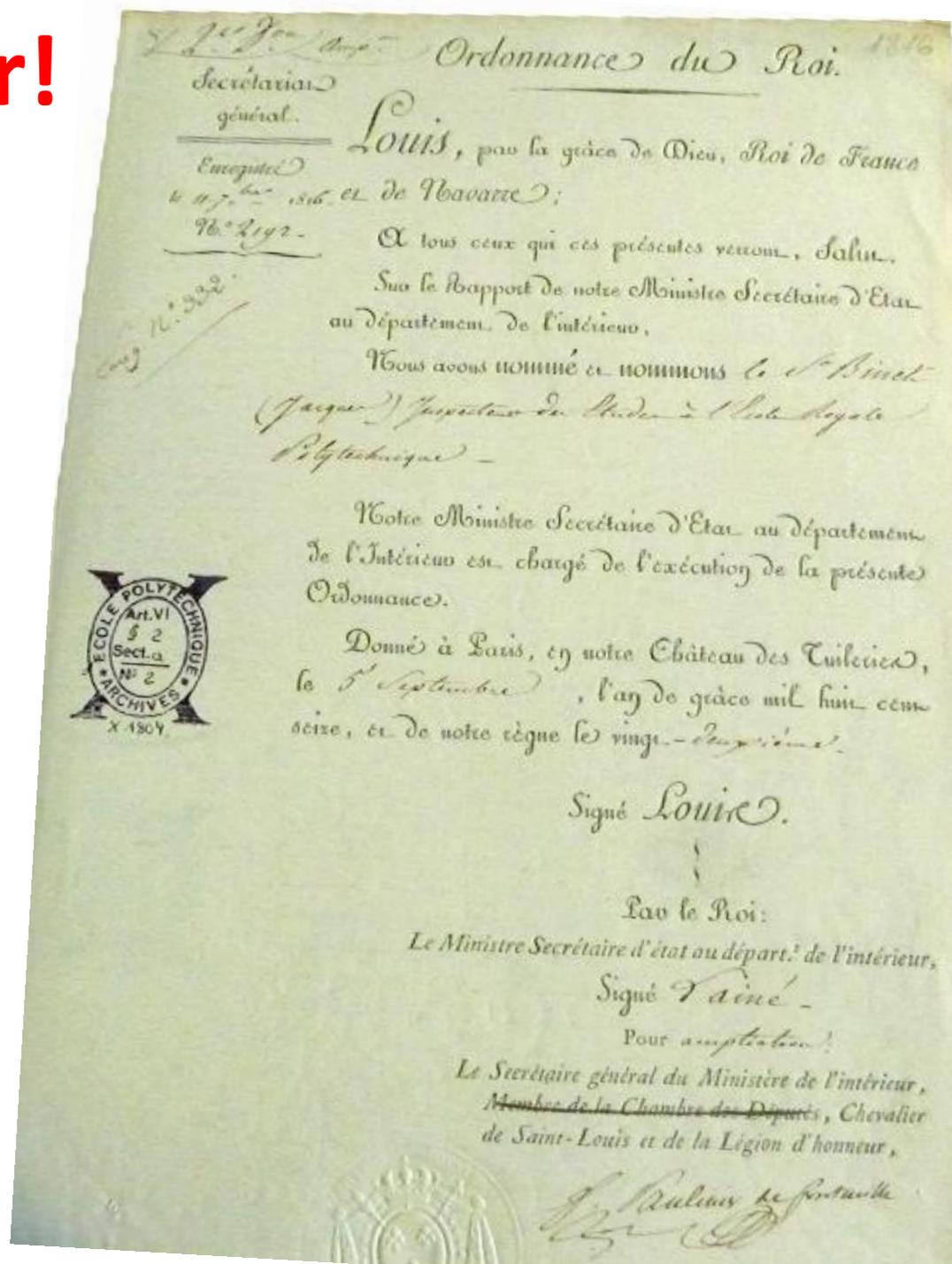
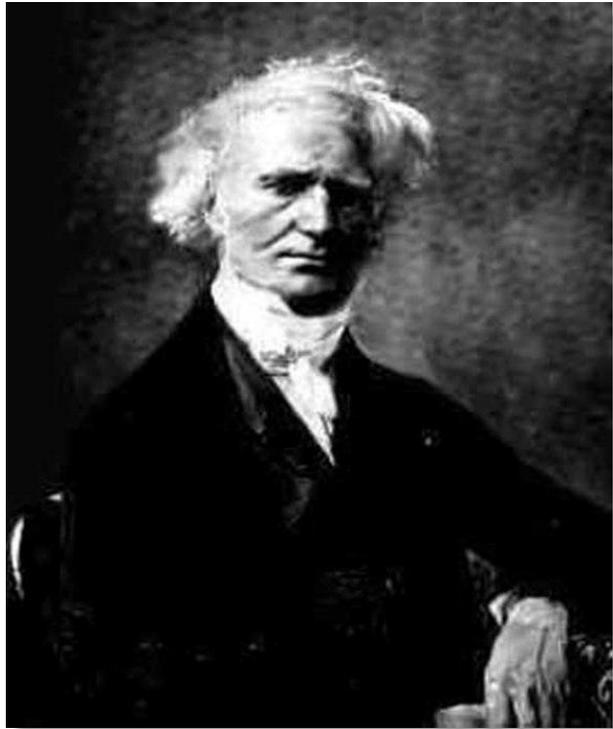
**Lettre de Monge et Hachette à Jean-Girard Lacuée, Général, comte de Cessac, gouverneur de l'École polytechnique de 1804 à 1814.**

Paris le 18 avril 1808

Monsieur le gouverneur,

depuis le jour ou nous vous avons proposé M. Rouby pour remplacer M. Livet comme répétiteur de géométrie descriptive, M. Binet actuellement adjoint aux professeurs d'analyse, s'est mis sur les rangs pour occuper cette place; il paraît décidé à préférer la carrière de l'instruction à celle d'ingénieur des ponts et chaussées; nous pensons qu'il est très important pour l'Ecole Polytechnique d'y attacher un sujet aussi distingué, qui n'est pas moins reconnaissable par son caractère que par ses talents; outre que ses titres particuliers vous sont bien connus, l'organisation actuelle des répétiteurs et de leurs adjoints, donnent à ceux-ci des droits aux places que les premiers laissent vacantes. Nous avons l'honneur d'être avec respect les très humbles et obéissants serviteurs de

# Binet, inspecteur!



## ALMANACH

ROYAL,  
POUR L'AN M. DCCC. XVII.

PRÉSENTÉ  
A SA MAJESTÉ,  
PAR TESTU.



A PARIS,  
CHEZ TESTU ET C<sup>o</sup>, rue Hautefeuille, n<sup>o</sup>. 13.

TESTU, IMPRIMEUR DE LL. AA. SS. M<sup>tes</sup>. LE DUC D'ORLÉANS ET  
M<sup>tes</sup>. LE PRINCE DE CONDÉ.

## SECTION XV.

*Ecole royale Polytechnique ; Ecoles royales militaires de Saint-Cyr, etc.*

## ÉCOLE ROYALE POLYTECHNIQUE.

Une ordonnance du Roi, du 4 septembre 1816., a réorganisé l'Ecole royale Polytechnique.

Cette Ecole est placée sous la protection de S. A. R. M<sup>te</sup>. le Duc d'Angoulême. Son institution a deux buts :

L'un général ; de répandre l'instruction des sciences mathématiques, physiques, chimiques, et des arts graphiques ;

L'autre spécial ; de former des élèves pour les Ecoles royales du génie militaire et de l'artillerie de terre et de mer, des ponts-et-chaussées, des mines, du génie maritime, des ingénieurs-géographes, des poudres et salpêtres, et pour les autres services publics exigeant des connaissances analogues.

Des examens déterminent l'admission des élèves dans l'Ecole Polytechnique, leur classement et leur entrée, s'il y a lieu, dans les services publics.

Les candidats pour ladite Ecole doivent être âgés de 16 ans au moins, et de 20 ans au plus.

La durée du cours complet d'instruction est d'ordinaire de deux années, et peut, dans certains cas, s'étendre à trois années, mais point au-delà.

Chaque élève paye une pension annuelle de 1,000 fr., et subvient aux frais de son habillement uniforme, ainsi que des livres et autres objets nécessaires à ses études.

Vingt-quatre bourses instituées par le Roi sont affectées à 24 élèves que S. M. se réserve de nommer, sur la proposition des Ministres de l'Intérieur, de la Guerre et de la Marine. De ces 24 bourses, 8 sont attribuées au département de l'Intérieur, 12 à celui de la Guerre, et 4 à celui de la Marine.

Donné à l'École d'Application du Génie-marin par Monsieur Binet  
Inspecteur des Etudes de l'École Royale Polytechnique.

La feuille manuscrite, qui est à la fin de ce Volume, est de la main de l'Auteur.



# MÉCANIQUE ANALYTIQUE.

Donné à l'École d'application du Génie-maritime par Monsieur Binet  
Inspecteur des Études de l'École Royale Polytechnique.

---

Le feuillet manuscrit, qui est à la fin de ce Volume, est de la main de l'Auteur.

---

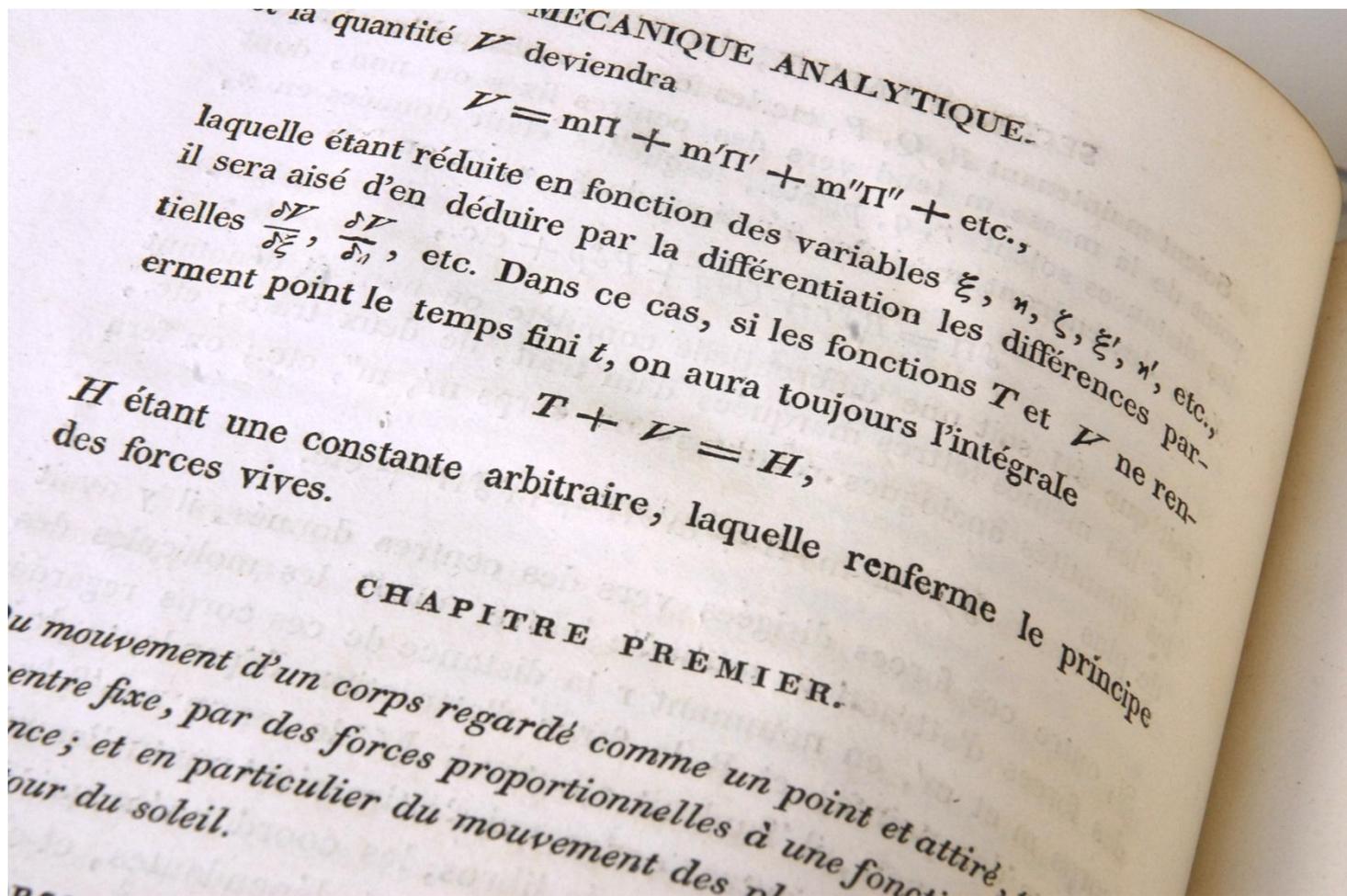




+ On veut que quel que soit le système,  
si les 2 fonctions  $T$  et  $V$  ont continuellement  
point le long de une courbe toujours  
l'intégrale première, qui veut dire  
la conservation de l'énergie vive

$$T + V = H$$

Chapitre I



**En physique ce  $H$   
s'appelle le hamiltonien ...**

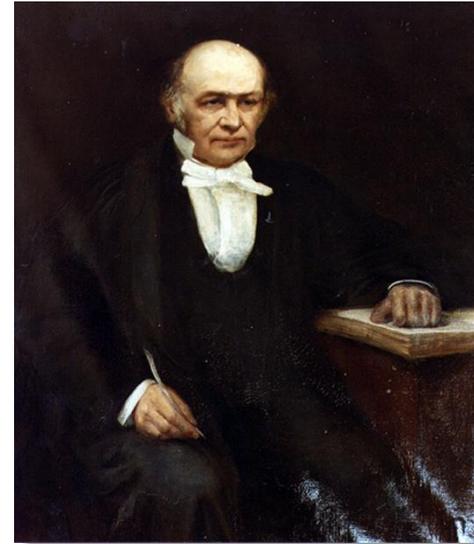
GILBERT DELAHAYE - MARCEL MARLIER

# martine

découvre l'imposture du Hamiltonien



William R. Hamilton



1805-1865

Karl G. Jacobi



1804-1851

**En 1811, William R. Hamilton n'avait que 5 ans...  
plus tard entre 1834 et 1835, il continuera  
l'œuvre de Lagrange avec Jacobi  
En conservant ses notations...**



# Place au film ! « Lagrange »

Production



Réalisation



Quentin  
Lazzarotto

Direction scientifique



Frédéric  
Brechenmacher