

# Newton, Voltaire, Émilie du Châtelet

Une histoire d'amours, de  
trahisons, de vengeances.

## Newton ( 1643 – 1727 )

- la vie solitaire
- **1687** - *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*
- le triomphe

## Voltaire ( 1694 -1778 )

- à Londres de 1726 à 1729
- à Paris, avec les newtoniens
- Œuvres scientifiques

## Émilie ( 1706 – 1749 )

- une rencontre inévitable ( 1733 )
- vie à Cirey – premières infidélités
- Traduction des *Principia*
- Publication après la mort d' Émilie

# Les grandes étapes

*SEULES COMPTENT LES INVENTIONS ET DECOUVERTES QUI  
REVOLUTIONNENT LE MONDE :*

- XV<sup>e</sup> - XVI<sup>e</sup> siècle : **EXPLORATIONS**
- XVII<sup>e</sup> - XVIII<sup>e</sup> siècle : **REVOLUTION SCIENTIFIQUE**
- XVIII<sup>e</sup> - XIX<sup>e</sup> siècle : **REVOLUTION INDUSTRIELLE**

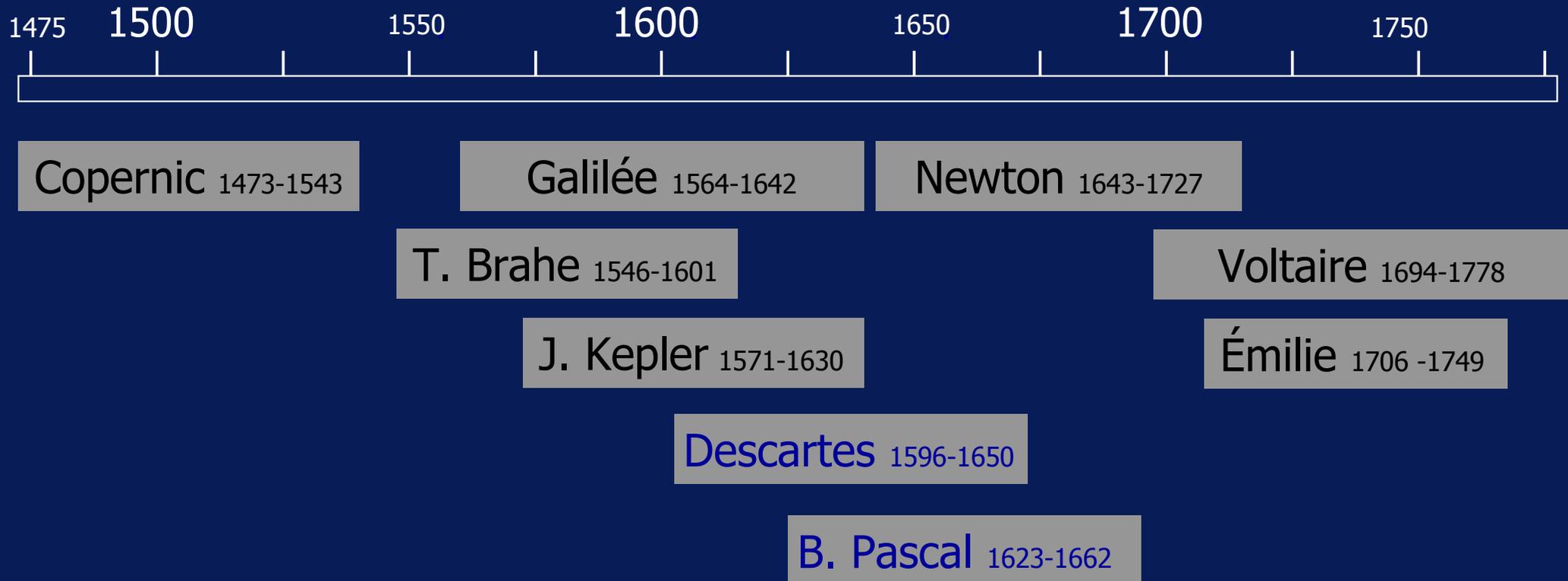
---

**Sciences ( par ex. l'Astronomie ) :**

1. Observation (accumulation de données)
2. Préviation
3. Explication

[ *ce qui exclut Aristote et Descartes* ]

# Les pères de l'astronomie moderne



# Devinette :

Lequel de ces cosmologistes pensait que les orbites des planètes étaient circulaires ?

- |                 |        |  |
|-----------------|--------|--|
| 1 - Ptolémée    | † 168, | <i>Almageste, Géographie.</i>  |
| 2 - Copernic    | † 1543 | <i>De revolutionibus orbium coelestium,</i>  |
| 3 - Tycho Brahe | † 1601 | <i>(système géo-héliocentrique)</i>  |
| 4 - Kepler      | † 1630 | <i>(1609 Astronomia nova, 1619 Harmonice Mundi )</i>                                 |
| 5 - Galilée     | † 1642 | <i>(1610 Sidereus Nuncius, 1632 Dialogue sur les deux grands systèmes du monde).</i> |
| 6 - Newton      | † 1727 | <i>(1687 Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica)</i>                            |

# Chronologie de scientifiques

1650

1700

1750

Descartes

Wallis

Pascal

Boyle

Huygens

Wren

Newton

Leibniz

Jac. Bernoulli

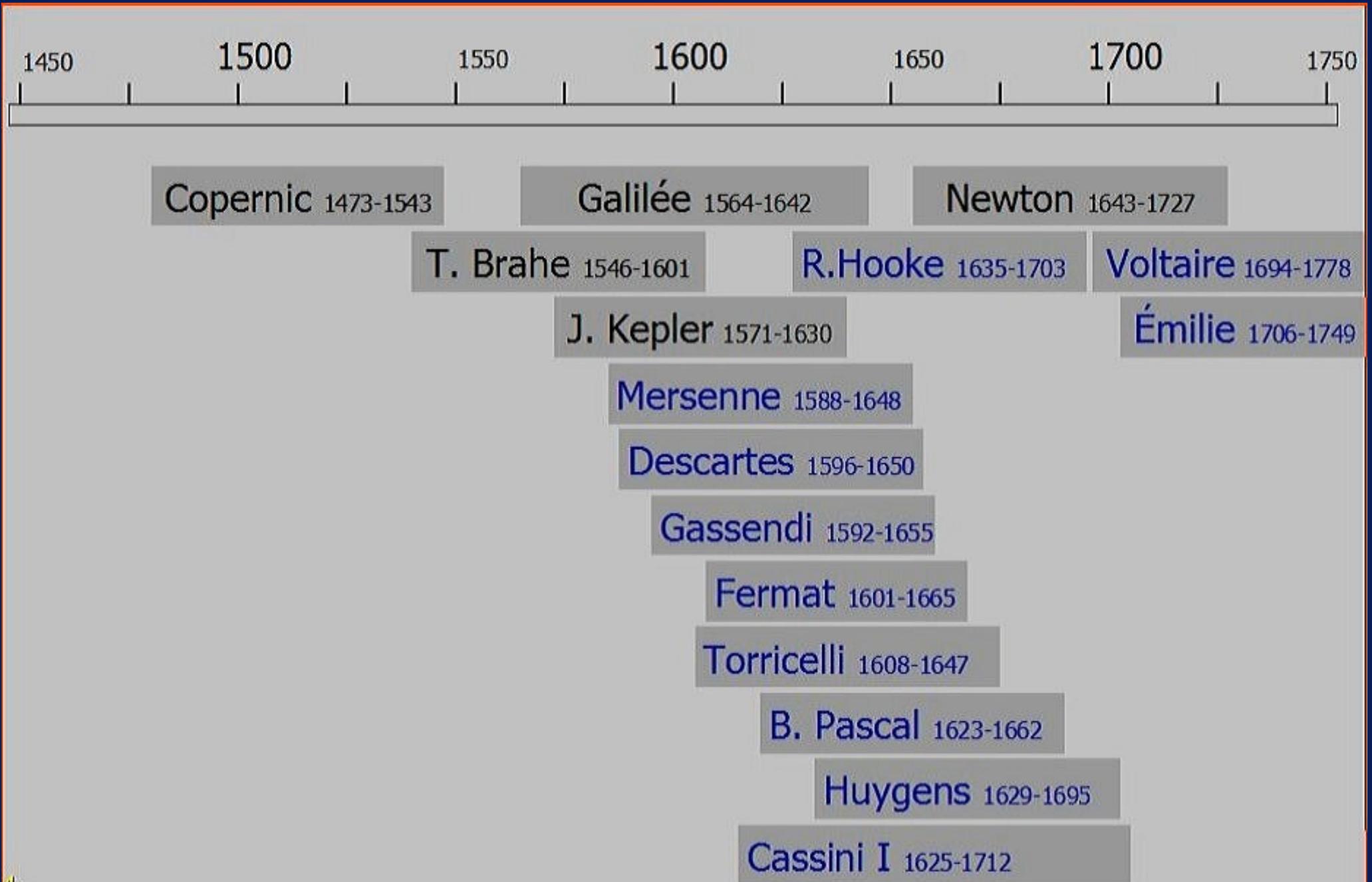
Halley

Jean Bernoulli

Euler

Buffon

# Chronologie des mathématiciens du XVIIe siècle



# Newton, Sir Isaac (1643-1727)

Orphelin de père, il est élevé par ses grands-parents.

Son enfance est très solitaire.



Woolsthorpe



A 17 ans il rentre à **Cambridge**; pendant 30 ans, il n'en sortira que pour passer deux ans à la campagne lors d'une épidémie de peste (épisode de la pomme).

Il travaille seul, ne parle à personne, ne publie rien.

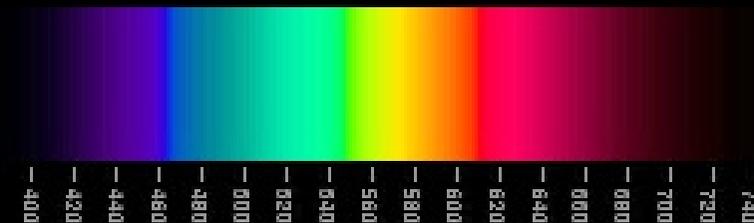
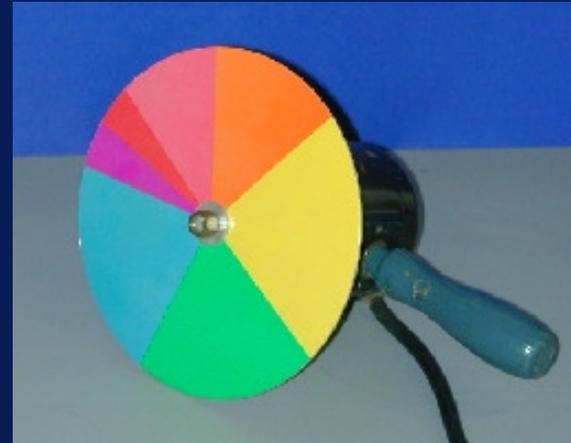
# Les années magiques : 1665 - 66

Calcul des fluxions (calcul infinitésimal)  
Intuition de la gravitation



# Les années magiques : 1665 - 66

Théorie de la lumière et des couleurs



# Storia inglese al tempo di Newton (1642-1727)

Hannah Ayscough, la madre  
1661 A Cambridge  
1664 arriva Isaac Barrow  
1665-7 peste e incendio di Londra  
1667 nominato "fellow" +7 anni  
1660 bozza di calcolo differ.  
1675 dispensa dai voti  
1676 John Collins mostra a Leibniz il paper.  
1680 cometa di Halley (Flamstead)  
1685 Leibniz pubblica il calc. diff.  
1689-91 in parlamento  
1693 rottura con Fatio de Duillier  
1696 Charles Montague, lord Halifax: Newton è Ispettore alla zecca  
1703 muore R. Hooke  
1705 diventa Sir  
1711-12 polemica con Leibniz & co  
1713 2a edizione Principia  
1716 Flamstead compra e brucia l'edizione dei suoi dati  
1716 cronologia del mondo antico  
1717 Cath Barton sposa John Conduit

~ 1440 Stampa, Gutemberg  
1517 Riforma di Lutero  
**1533 Scisma anglicano**  
1542-1563 Conc. de Trento  
**1582 Riforma calendario (UK : +70 anni)**  
1558-1603 Elisabetta I, vittoria sull'Invencible Armada di Filippo II.  
1603-25 Giacomo I Stuart (Scozia + Inghilterra)  
1628 Petizione dei Diritti (Carlo I, 1625-49).  
Insorgono Scozia, Irlanda, Parlamento breve e lungo.  
1642 Guerra civile (**Cromwell**). 1653 Lord protettore, Ingh-Irlanda-Scozia unite.  
1651 Atto di Navigazione => potenza marittima  
1654 Guerra con Olanda e Spagna  
1660 restauraz. monarchia : Carlo II Stuart  
**1665-7 peste e incendio di Londra**  
1672 Misura dist. Terra-Marte di J.D. Cassini, J. Richer, (J. Picard).  
1679 Habeas Corpus  
1685-88 **Giacomo II, tenta di restaurare il cattolicesimo.**  
1689 **Gloriosa Rivoluzione.** William III of Orange e Maria (Stuart).  
Dichiarazione dei diritti. Potenza ↑  
1707 **Atto di unione tra Inghilterra e Scozia**  
1704 Gibilterra,  
1767 Canada,  
1776-83 guerra d'Indipendenza USA

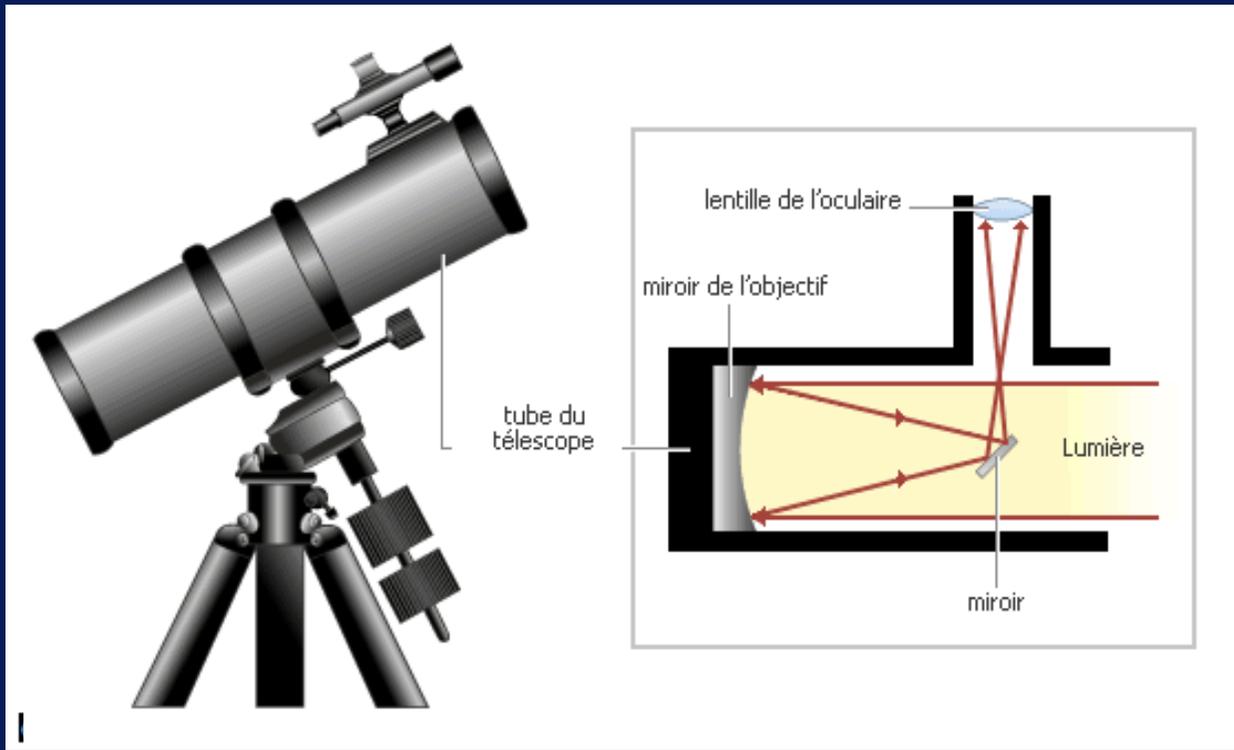
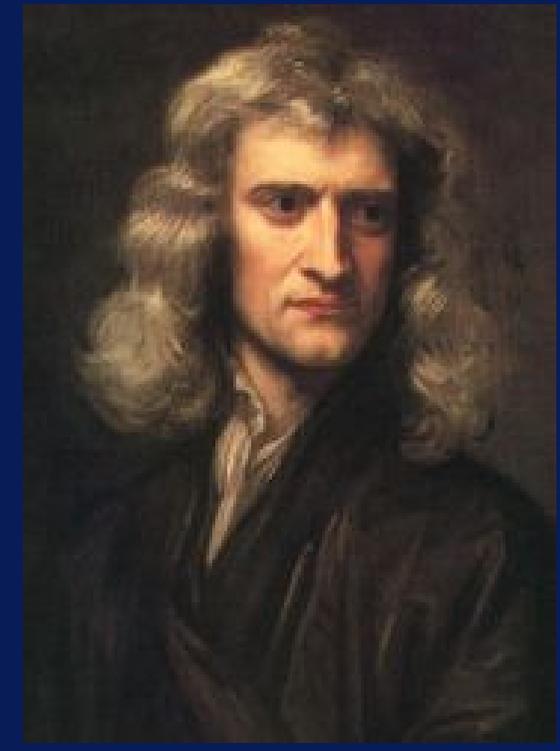
Hannah Ayscough, la mère

- 1642 : Naissance à Woolsthorpe, Lincolnshire, le 25 décembre (selon le calendrier julien) d'Isaac Newton.
- 1661 : Il est admis comme subsizar or au Trinity College de Cambridge.
- 1664 Arrive Isaac Barrow
- 1665-7 peste e incendie de Londres. **Années magiques** : optique, mathématiques et idée de la gravitation
- 1667 nommé "fellow" (+7 anni ordinaire)
- 1669 : Description du télescope à réflexion. *Rédaction de De analysi per aequationes numero terminorum infinitas* sur la théorie des fluxions. Nomination à la chaire lucasienne.
- 1672 : Newton devient **membre de la Royal Society** ; il y présente sa théorie sur la lumière et les couleurs.
- 1673 John Collins montre à Leibniz le brouillon sur le calcul différentiel.
- 1675 dispensé de vœux
- 1676 : Il envoie à Leibniz deux lettres concernant le calcul infinitésimal.
- 1679/80 : Correspondance avec Hooke sur le mouvement des planètes.
- 1680 **comète de Halley** (Flamstead)
- 1684 : **Visite de Halley**. Début des travaux sur les *Principia* (*De Motu Corporum in Gyrum*). [ Leibniz publie à Berlin son Calcul Différentiel; Newton est très fâché ].
- 1687 : **Première édition des Principia**.
- 1689 : Newton est élu au Parlement, en tant que représentant de l'Université de Cambridge.

- 1693 rupture avec Fatio de Duillier. Grosse **dépression**...
- 1696 : Il est nommé Warden (Inspecteur) de la Monnaie par Charles Montague, lord Halifax, et déménage à Londres.
- 1699 : Début de la controverse avec Leibniz.
- 1703 : **Mort de R. Hooke; N. est président de la R. Society**, et se venge de ses adversaires.
- 1704 : **Publication du traité Opticks** (prêt en 1666), avec en appendice *De Quadratura*, la pre-mière publication complète du calcul des fluxions.
- 1705 : Il est **anobli** par la reine Anne Stuart.
- 1711-12 polémique avec Leibniz & co
- 1713 2a édition des *Principia*
- 1716 Flamstead achète et brûle l'édition de ses données
- 1716 chronologie du monde ancien.
- 1717 Cath. Barton épouse John Conduit
- 1706-7 : Publication de *Opticae* (vers. Latine) et ***d'Arithmetica universalis***.
- 1711 : Publication d'écrits de jeunesse sur le calcul infinitésimal et autres œuvres mathématiques.
- 1713 : Publication du *Commercium epistolicum*. **La Royal Society accuse Leibniz de plagiat**.
- 1727 : **Décès de Newton** le 20 mars.
- 1728 : Publications posthumes : *Short Chronicle, The System of the World, Optical Lectures, Universal Arithmetic, The Chronology of Ancient Kingdoms Amended, et De mundi systemate*.
- 1754 *An Historical Account of Two Notable Corruptions of Scripture*.

# Newton, 1671

En 1671 il est appelé à la Royal Society pour y présenter le télescope réflecteur. Mais il se heurte à **Robert Hooke**, un envieux touche-à-tout.



## 1684 - Le hasard fait bien les choses



- Newton néglige la Royal Society depuis 12 ans.
- R. Hooke et E. Halley dînent avec Sir Christopher Wren, qui offre un prix à celui qui **démontrera** que les trois lois de Kepler découlent d'une attraction entre les astres qui décroît en raison inverse du carré de la distance.
- Halley demande l'aide de Newton, qui commence enfin à écrire ... et continue pendant deux ans, oubliant de dormir ou de manger.

# Newton, 1687

Quand il publie

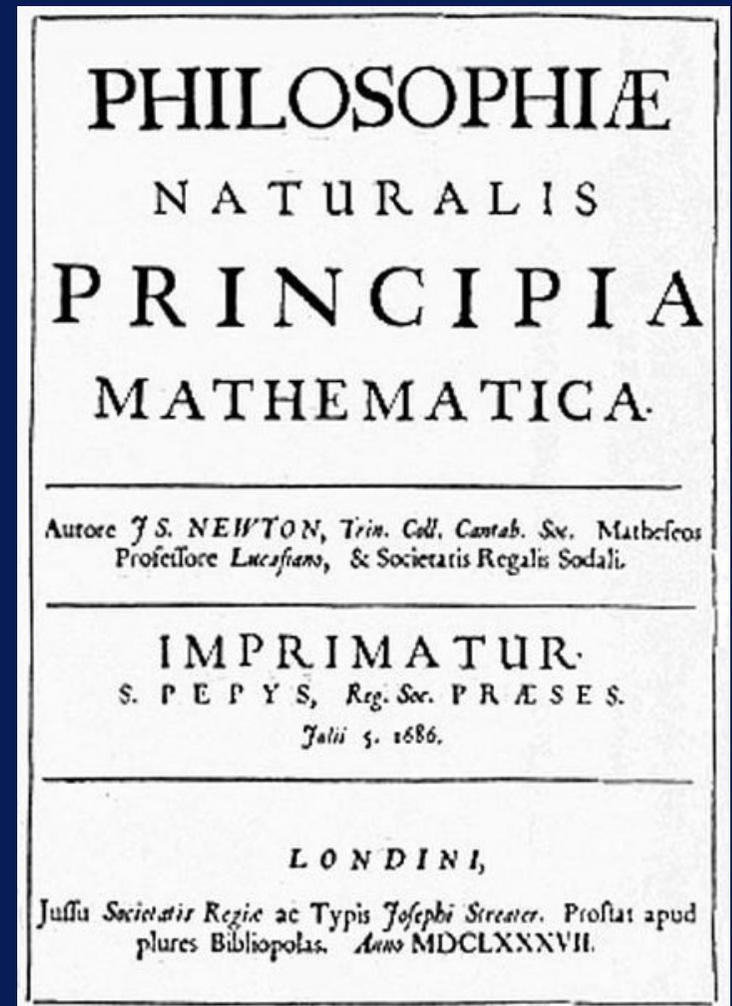
## *Principia Mathematica*

le monde découvre les lois simples qui régissent l'Univers :

- les notions de masse et de force,
- le principe d'inertie,
- la proportionnalité entre la force et l'accélération
- la loi de l'action et de la réaction.

et...

- la loi de l'attraction universelle.



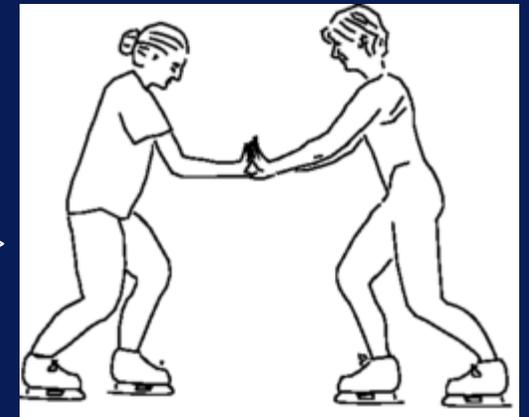
# Tous les mouvements observables dans l'univers sont ramenés à quatre lois fondamentales :

1. Principe d'inertie : tout corps etc...

2. La loi d'accélération :  
( la solution à 2000 ans d'erreurs et déchirements ! )

$$\mathbf{F = m a}$$

3. Principe d'action et réaction.



4. La loi de la Gravitation :

$$\mathbf{F = G \frac{M m}{r^2}}$$

# Loi de l'attraction universelle

Chaque molécule d'un corps attire toutes les autres en raison directe de sa masse et en raison inverse du carré de sa distance à

la molécule attirée  $F = G m M / r^2$

et cette force s'étend à **tous les corps** et à de **grandes distances** !

Conséquences :

- La Terre est ronde\*, ainsi que la Lune, le Soleil etc.
- La force qui fait tomber au sol une pomme est la même qui maintient la Lune en orbite autour de la Terre.

\* *légèrement aplatie*

## Dans les *Principia*

1. La gravitation existe, et elle s'étend à des distances inimaginables.
2. Unification de deux forces à priori étrangères : la pesanteur et l'attraction entre corps célestes.
3. Dédution de 3 lois de Kepler
4. Calcul de la masse du Soleil, de la Terre, de Jupiter et de Saturne.
5. Calcul de l'aplatissement polaire de la Terre, dû à sa rotation.
6. Théorie des marées, après 2000 ans de théories fantaisistes.
7. Explication de la nature des comètes et calcul de leur orbite (comète de Halley :  $P = 75$  ans ).
8. Halley découvre que les étoiles ne sont pas 'fixes' (comme l'avait dit Hipparque).
9. Irrégularités du mouvement de la Terre et de la Lune. Précession des équinoxes.
10. Loi du refroidissement d'un corps chaud.
11. Invention de la chaudière.

# Newton : « résultat joliment approchant ! »

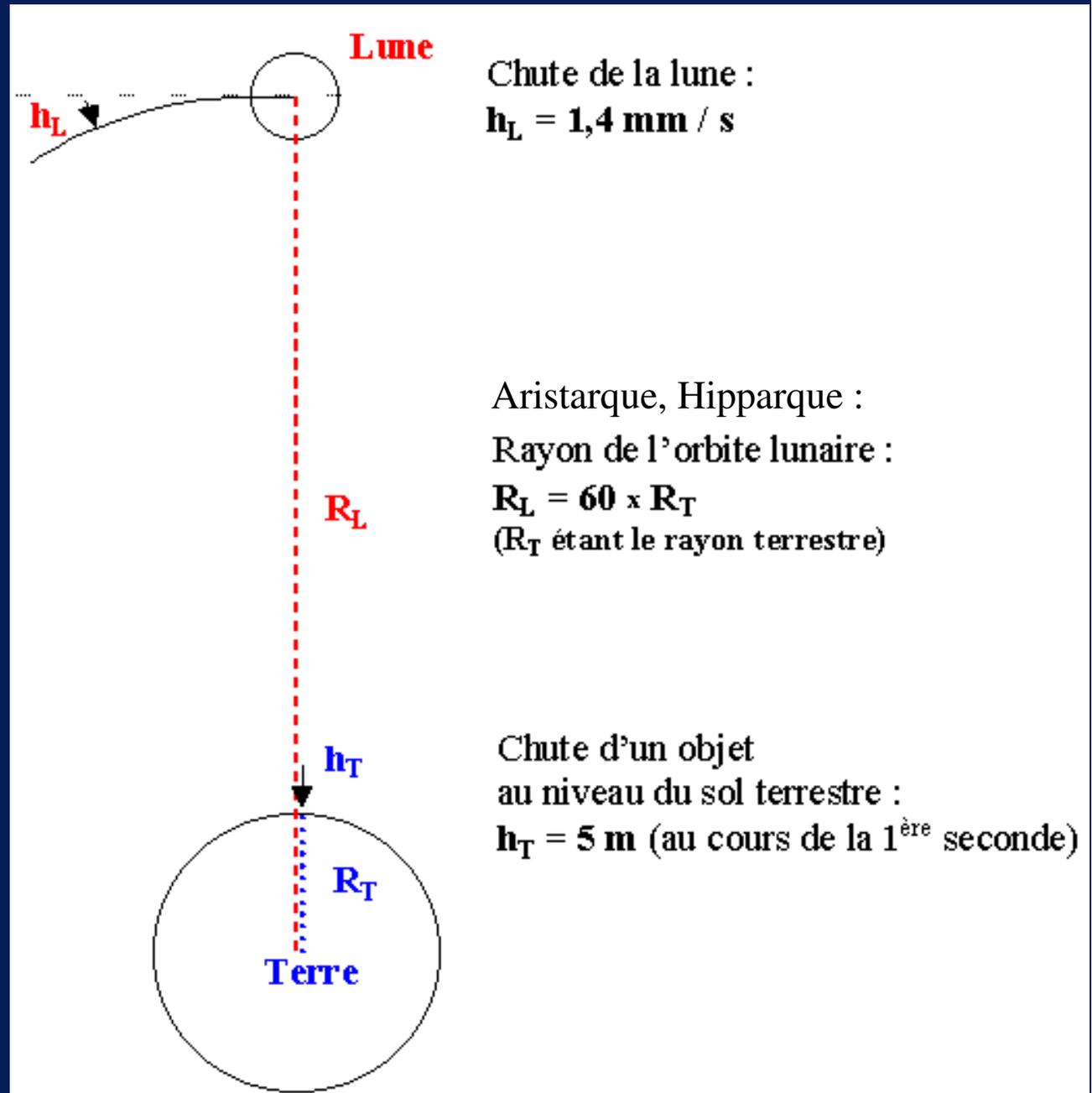
La vraie histoire de la pomme...

Chute libre (Galilée) :

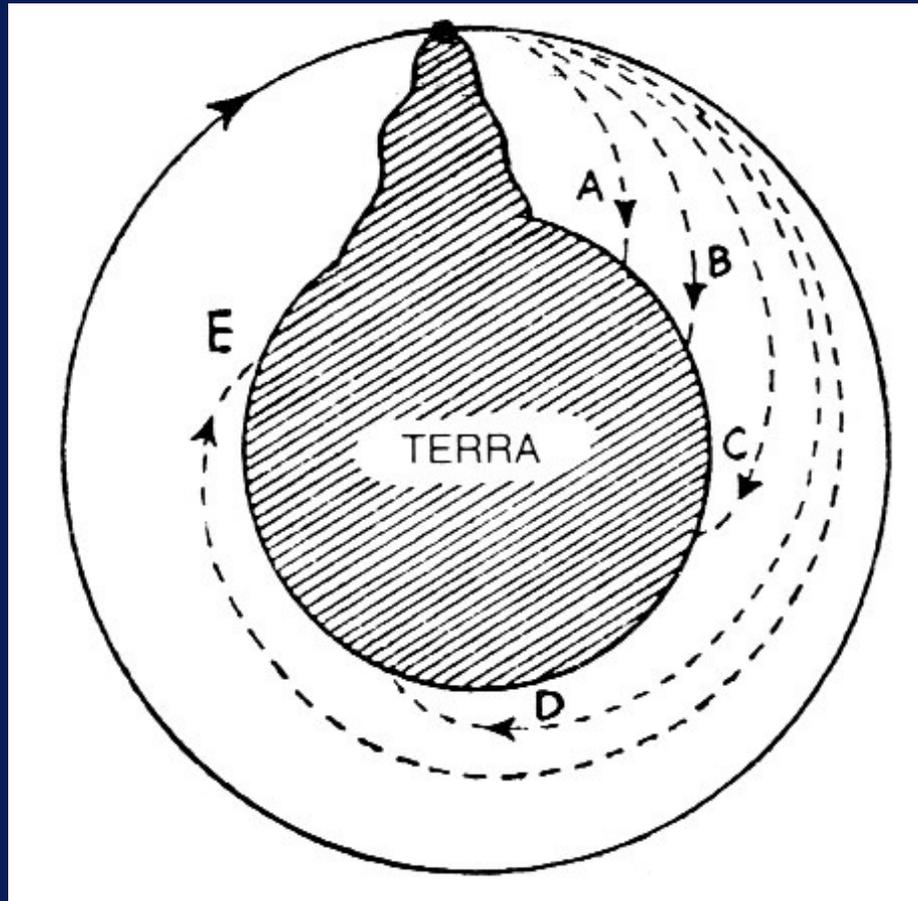
$$S = \frac{1}{2} g t^2$$

Pour  $t = 1 \text{ sec}$

$$S = 5 \text{ m}$$



# Un dessin de Galilée



Comment Newton peut avoir découvert la gravitation universelle



# Une vieille idée : la gravité

Bien des notions préexistaient à Newton, mais n'avaient pas été quantifiées. Ainsi l'idée d'attraction gravitationnelle ( puis de  $\propto 1 / r^2$  ) est dans :

- **Pythagore** et les **Platoniciens**
- **Vitruve, Pline, Plutarque**, quand ils parlent de l'Hellénisme
- **Roger Bacon** au XIIIe siècle
- **Copernic**, au sujet de la forme sphérique des astres (explication reprise par **Pascal** et **de Roberval**)
- **Kepler** (*Epitomé sur l'Astronomie de Copernic*)
- **Bouilleau**, en 1645, par analogie avec la lumière et la chaleur.
- **Hooke**, dans sa lettre à Newton en 1680.
- **Wren et Halley**, en 1684.

# Histoire d'une idée (la gravité)

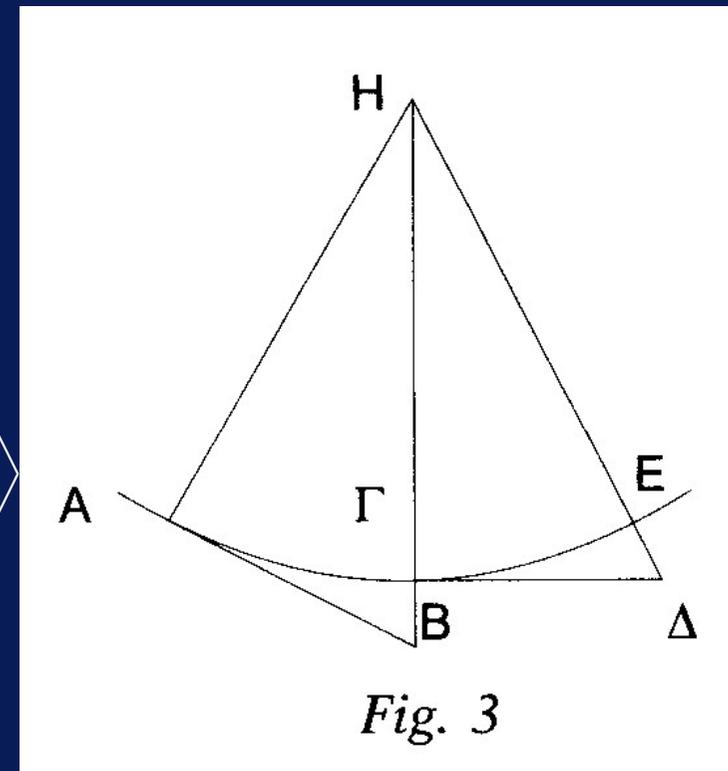
Curieux : tout le monde traite d'une force dont personne connaît la signification ...

Il est vrai que entre *dire* que l'homme peut voler, et le *faire* voler, il a bien fallu 2000 ans.

Ier siècle av./apr. J.-C.

Vitruve, Sénèque, Pline l'Ancien  
décrivent l'effet de l'attraction du Soleil  
[H-Hélios] sur une planète.

(Vitruvio, De architectura, IX-1)



# Une deuxième vie : Isaac Newton Superstar

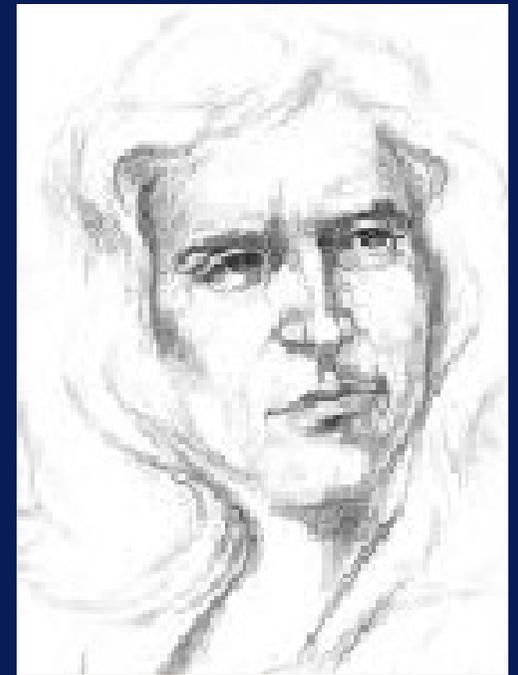
En Angleterre le succès des *Principia* est immédiat, démesuré, faisant de Newton un astre. Tout visiteur royal ou d'importance demande à le rencontrer.

Halley, dans la préface des *Principia* :

« Aucun mortel ne peut approcher plus près des dieux ».

Newton reçoit tous les honneurs, et peut alors régler ses comptes avec ses « ennemis ».

# Isaac Newton Superstar



Les honneurs:

1689 – 1691 il siège au Parlement

Vers 1700 il est Directeur de la Monnaie. Il quitte Cambridge sans saluer personne, s'établit à Londres avec sa (très jolie) nièce Catherine Barton, pose pour les peintres, etc.

En 1703 Président de la Royal Society, il en chasse les amis de R. Hooke, et entreprend de se venger de Leibniz et de John Flamsteed.

En 1705 il est anobli – il devient **Sir I. Newton**.

# Newton

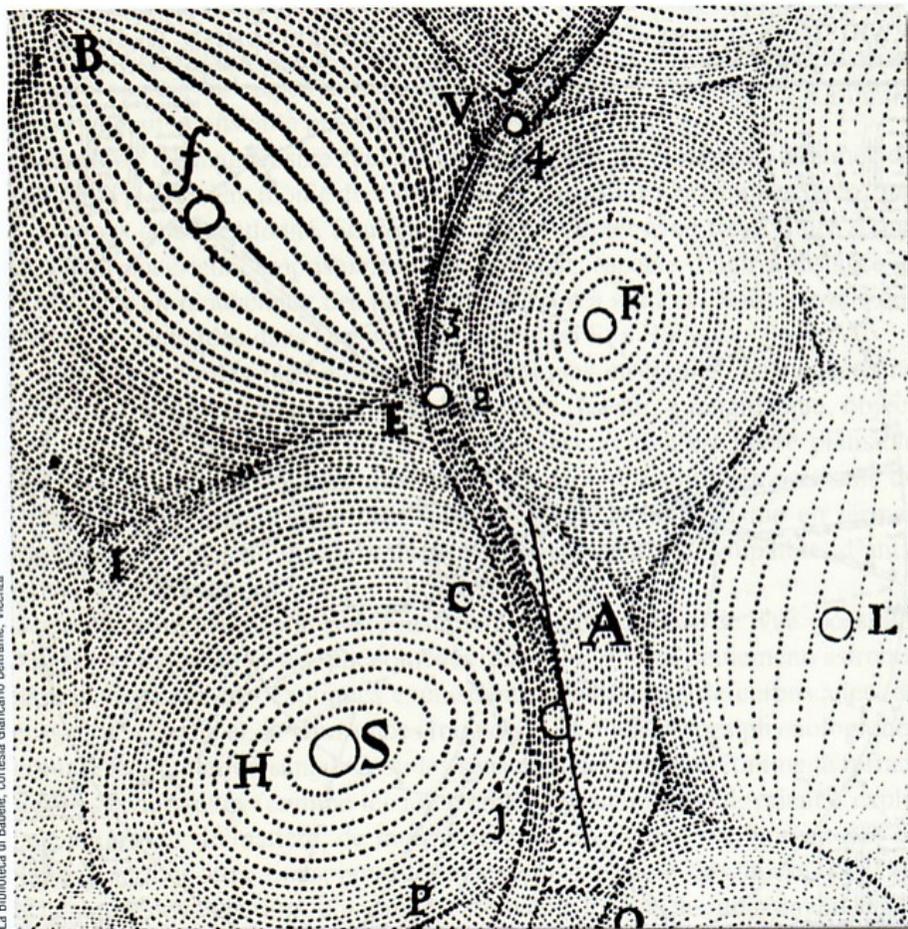
En 1693, Newton présente des symptômes de troubles émotifs graves; ses amis le cachent.

En 1704 il publie *Opticks*, où il explique les lois du comportement de la lumière, des instruments optiques, et la composition des couleurs (théorie élaborée en 1666 déjà).

...

Il meurt richissime en 1727, à 84 ans, sans prêtres ni testament. Ce sera son dernier mouvement d'humeur.

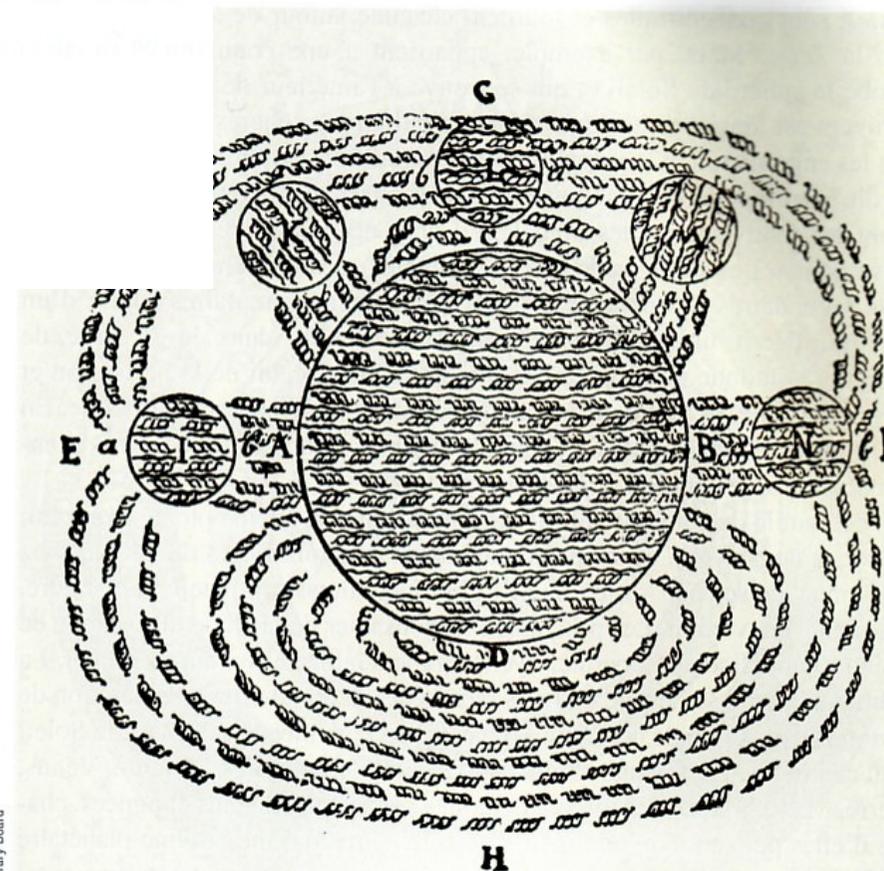
Pendant ce temps, en Europe...



Dans la conception cartésienne de l'Univers, le vide n'existe pas et l'espace, identifié à la matière, est constitué de minuscules particules en mouvement tourbillonnant autour de corps massiques. L'illustration, qui visualise cette idée, est tirée des Principia philosophiae de Descartes (Amsterdam, 1644).

1730 :  
En France  
(en Europe !)  
tout le monde  
est Cartésien.

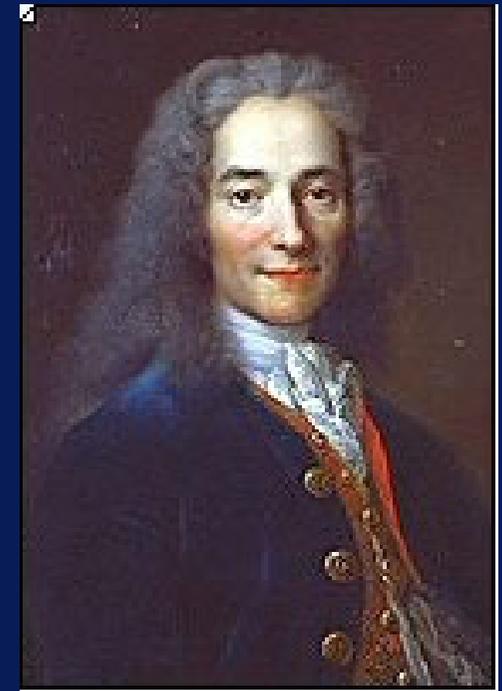
la cause des attractions ou répulsions observées dans les phénomènes magnétiques.



Émilie :

« Mille contre un qu'un philosophe qui se fonde sur des hypothèses ne sortira que des c.....es ».

# Voltaire ( François-Marie Arouet, Paris 1694 – 1778)



...

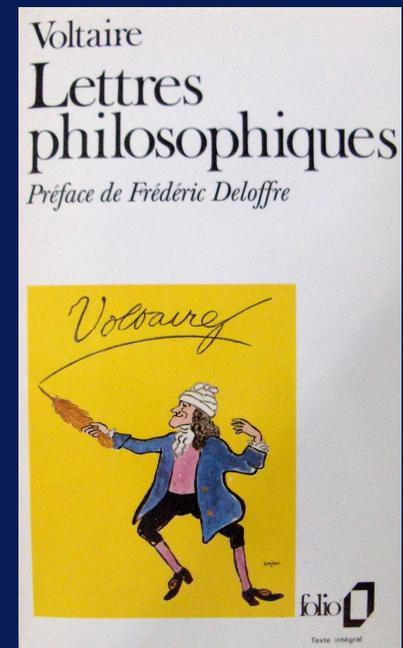
Voltaire, exilé à Londres en 1726-29 après avoir insulté le chevalier de Rohan, est ébloui par l'ampleur des funérailles de Newton.

Il découvre un pays qui a déjà vécu deux révolutions, qui a deux chambres de députés, une constitution, bref, une monarchie parlementaire.

On ne discute plus de « tourbillons cartésiens » mais plutôt d'une nouvelle « philosophie naturelle ».

# Les lettres anglaises

Pour comprendre les idées de Newton (tâche ardue) Voltaire se lie avec Samuel Clarke, ami de Newton,



“Clarke sautait dans l’abîme et j’osai l’y suivre”

Il fréquente la nièce de Newton, très prolifique sur la vie de son oncle (d’où l’anecdote de la pomme).

Il rédige les « Lettres anglaises », féroces de concision et d’humour, qui seront condamnées à leur sortie en France (1734) en dépit de leur nouveau titre « Lettres philosophiques ».

L’ouvrage est condamné à être brûlé comme « scandaleux, contraire à la religion, aux bonnes mœurs et au respect dû aux Puissances »

*“Un français qui arrive à Londres trouve les choses bien changées en philosophie comme dans tout le reste.*

*Il a laissé le monde plein, il le trouve vide.*

*À Paris on voit l’univers composé de tourbillons de matière subtile ; à Londres on ne voit rien de cela.*

*Chez nous, c’est la pression de la Lune qui cause le flux de la mer ; chez les anglais, c’est la mer qui gravite vers la Lune, de façon que, quand vous croyez que la Lune devrait nous donner marée haute, ces messieurs croient qu’on doit avoir marée basse...*

*Chez vos cartésiens tout se fait par une impulsion qu’on ne comprend guère, chez M. Newton c’est par une attraction dont on ne connaît pas mieux la cause ; à Paris vous vous figurez la Terre faite comme un melon, à Londres, elle est aplatie des deux côtés...*

*La lumière pour un cartésien existe dans l’air ; pour un newtonien, elle vient du Soleil en six minutes et demie.”*

# A Paris ...

De retour à Paris Voltaire cherche à rencontrer des « **Newtoniens** », ou du moins des esprits plus ouverts. Il n' en trouve pas beaucoup, bien que la science soit très à la mode dans les salons.

Les Newtoniens	Les autres
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Maupertuis</b></li><li>- <b>Clairaut</b></li><li>- <b>de La Condamine</b></li><li>- <b>Pierre Varignon</b></li><li>- <b>L'abbé Jacquier</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Huygens</b></li><li>- <b>Leibniz</b></li><li>- <b>Bernoulli (à 50%)</b></li><li>- <b>Les académiciens</b></li></ul>



**Maupertuis** (qui a été en Angleterre en 1728, et qui partira au Pôle Nord en 1736), accepte d'initier Voltaire aux mathématiques pour le manuscrit des *Lettres*.

# À Cirey

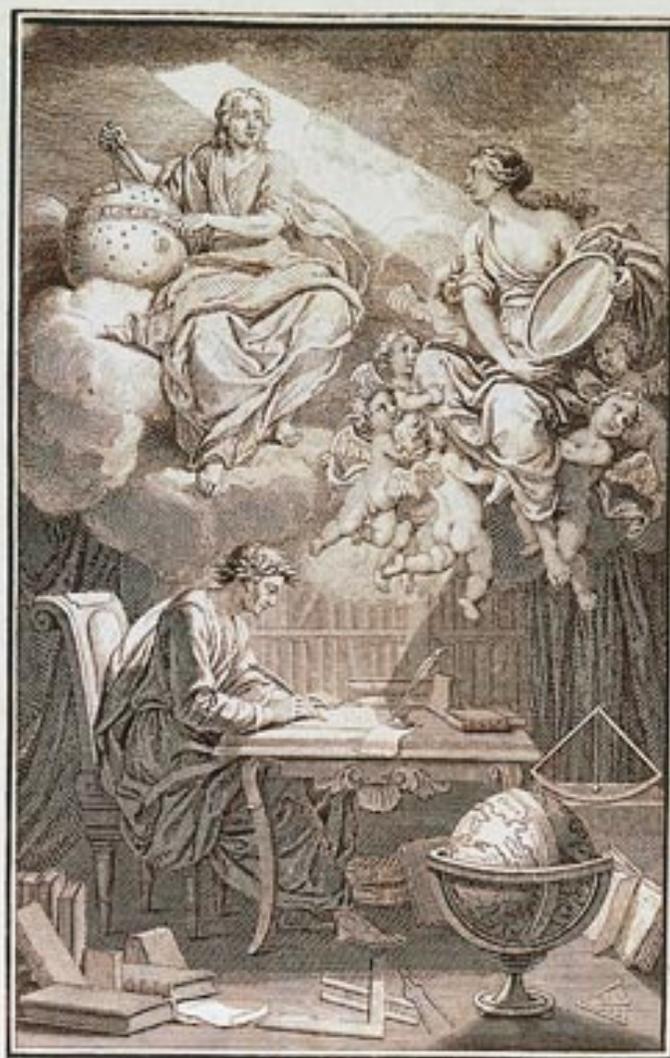


La sortie des *Lettres Philosophiques* oblige Voltaire à se réfugier à Cirey.

Il entame la rédaction des *Éléments de la philosophie de Newton*, qui, dédiés à Mme du Châtelet, sortiront en 1738 et auront un succès retentissant\*\*.

**Grâce à Voltaire**, les travaux de Newton, récusés par la science officielle, sont enfin à la portée de tous.

*\*\* bien qu'entachés d'une introduction sur la « Métaphysique » qui n'est point dans l'œuvre de Newton.*



**E L É M E N S**  
DE LA  
**PHILOSOPHIE**  
**DE NEUTON,**

Mis à la portée de tout le monde.

Par **M<sup>R</sup>. DE VOLTAIRE.**

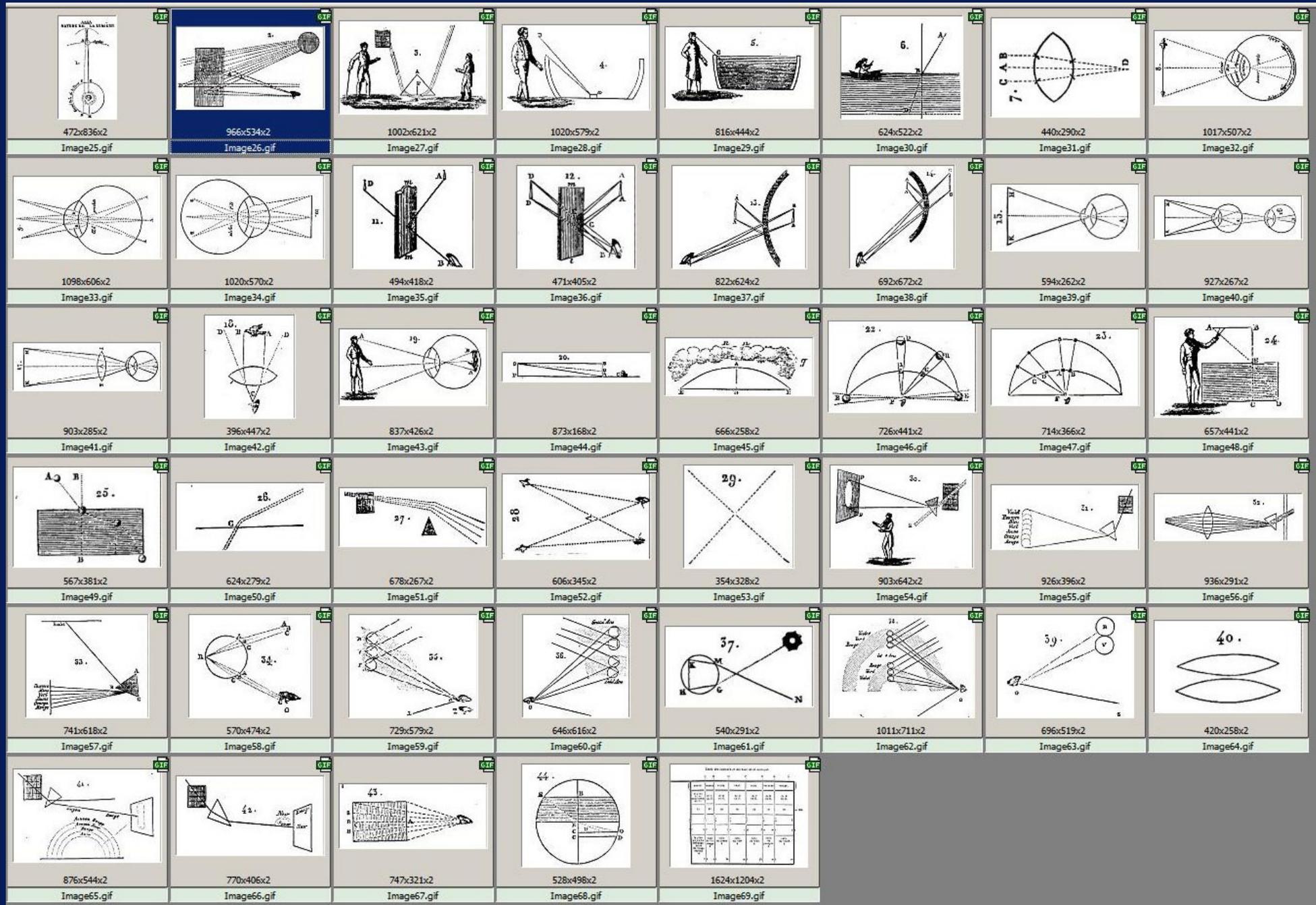


**A AMSTERDAM,**

Chez **ETIENNE LEDET & Compagnie.**

**M. DCC. XXXVIII.**

# Les Éléments de la Philosophie de Newton - figures



## Gabrielle Émilie le Tonnelier de Breteuil, Marquise du Châtelet (1706-1749)

Adolescente, Émilie apprend le latin, les mathématiques, les langues étrangères, le cheval, la gymnastique, le théâtre, la danse, le chant... À 12 ans, elle lit couramment l'allemand, l'anglais, le grec, le latin.

Elle se marie à 19 ans avec le marquis du Châtelet, en a trois enfants, et puis s'adonne à la belle vie (le jeu, les pompons, les amants).



# Émilie

Premier amant, le comte de Guébriant, pour lequel elle tentera le suicide

« un fléau pour ses amants ! ».

Deuxième amant, un duc de Richelieu.

Et puis Maupertuis, son professeur de mathématiques, qui essaye en vain de garder les distances, jusqu'à qu'elle rencontre Voltaire en 1733.

Elle a 27 ans, lui 39; ils resteront ensemble 15 ans.



# À Cirey

Émilie poursuit l'étude des mathématiques avec Clairaut, Kœnig, et Algarotti (*Le Newtonianisme pour les dames*).

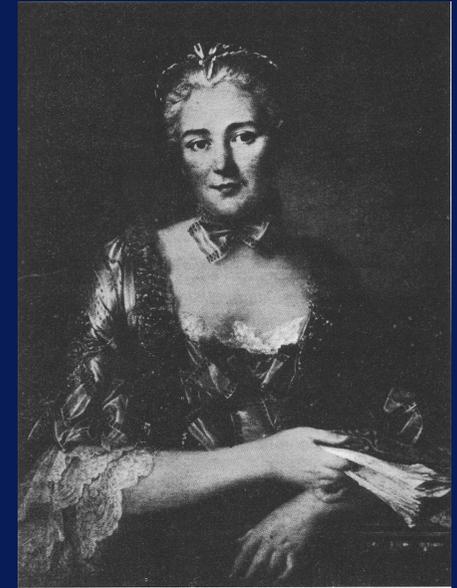
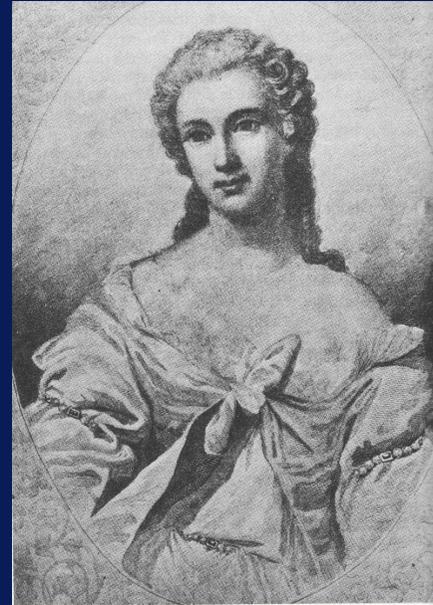
Voltaire est admis à l'Académie de Paris, Émilie est acceptée à Bologne et à Berlin.

Elle s'attaque à une tâche monumentale : la traduction en français des *Principia*.



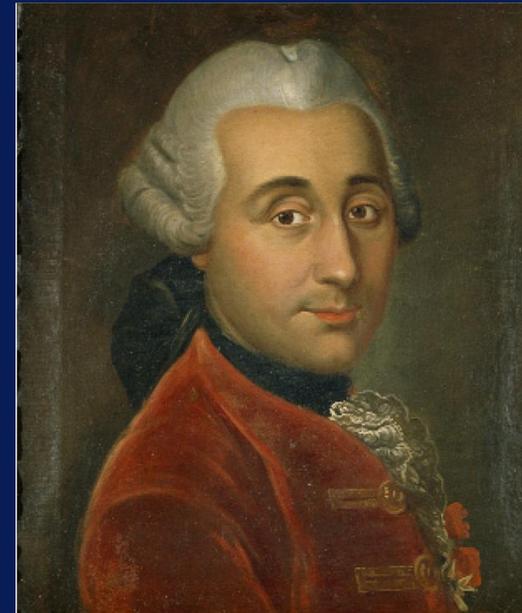
# Premières infidélités

Alors que Voltaire fricote avec Mlle Gaussin, puis avec sa propre nièce, Mme Denis, veuve joyeuse...



Émilie s'éprend de J.F. de Saint-Lambert, un poète médiocre et vaniteux.

Elle perd toute lucidité, toute réserve, et reste enceinte.



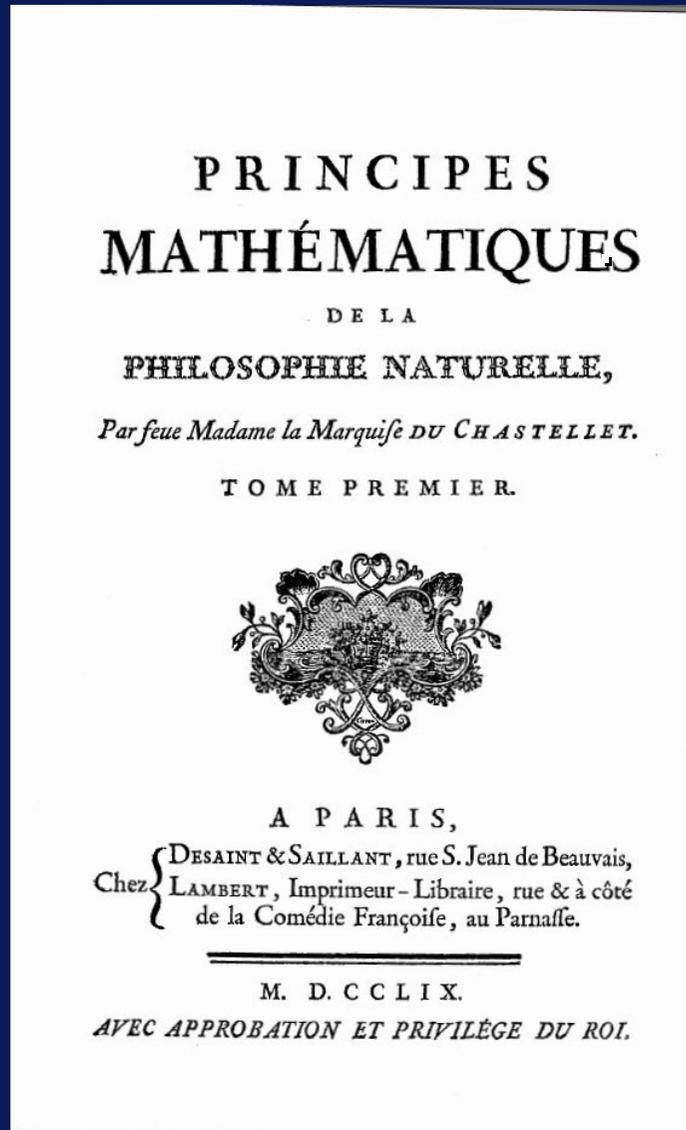
# 1749

Émilie meurt en couches, après avoir légué ses manuscrits à l'Académie des Sciences.

Voltaire et Clairaut prennent en charge l'œuvre, qui sortira **dix ans** plus tard avec une préface poignante de Voltaire :

« C'est ainsi que la Vérité,  
pour mieux établir sa puissance,  
a pris les traits de la Beauté,  
et les grâces de l'Éloquence. »

# Principes mathématiques de la philosophie naturelle.



Le *Principes Mathématiques* ne paraîtra en France qu'en 1759, dix ans après la mort d'Émilie, 72 ans après l'édition anglaise.

La postérité ne retiendra pour cette oeuvre que le nom de Voltaire.

# La formulation très spéciale des *Principia*

Ils sont écrits en latin, par un anglais du XVIIIe siècle... -  
nouveaux concepts, nouvelle terminologie.

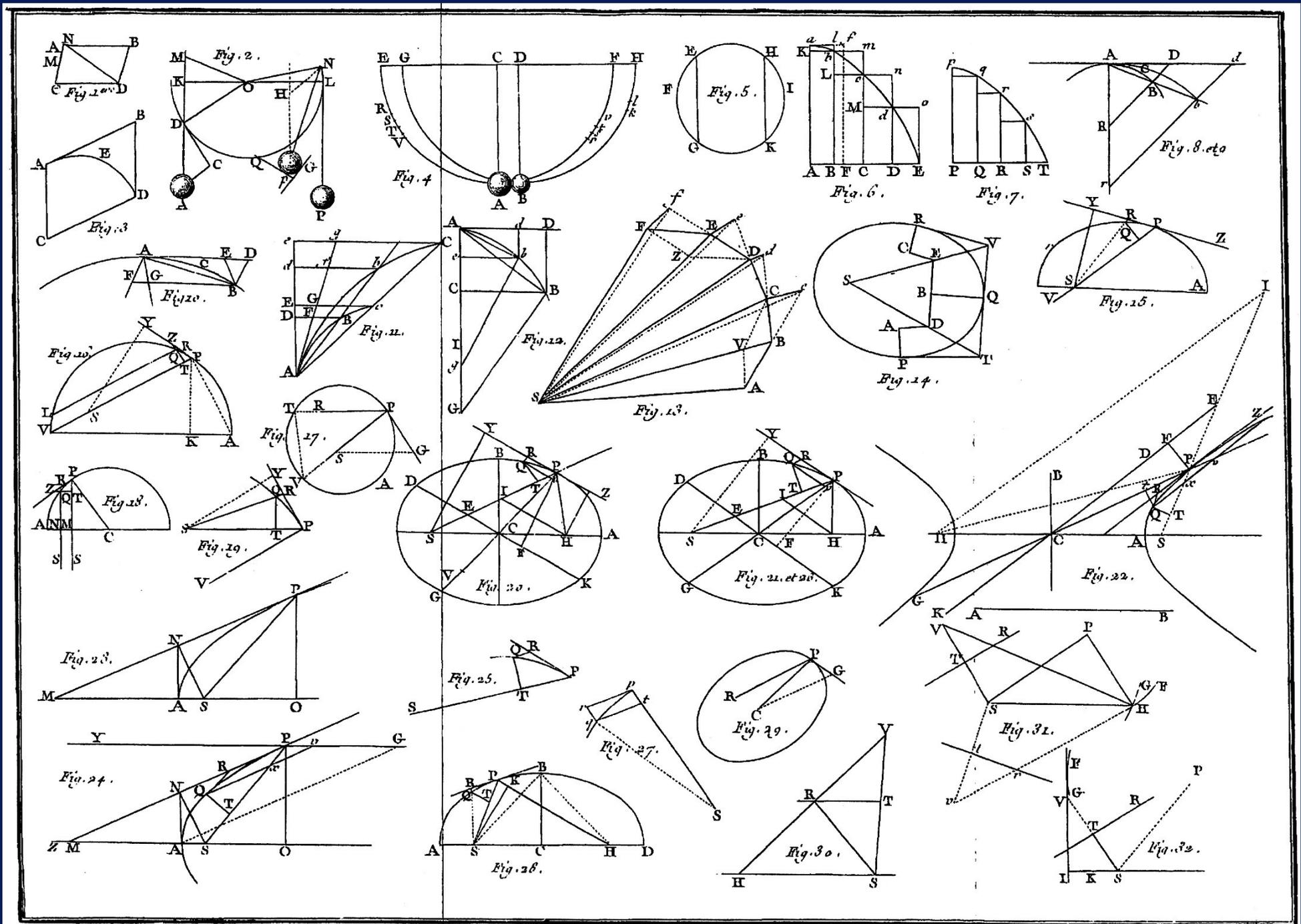
Les lecteurs, et encore plus la traductrice, se heurtent à un mur  
infranchissable :

l'archaïsme des **démonstrations géométriques** de Newton\*.

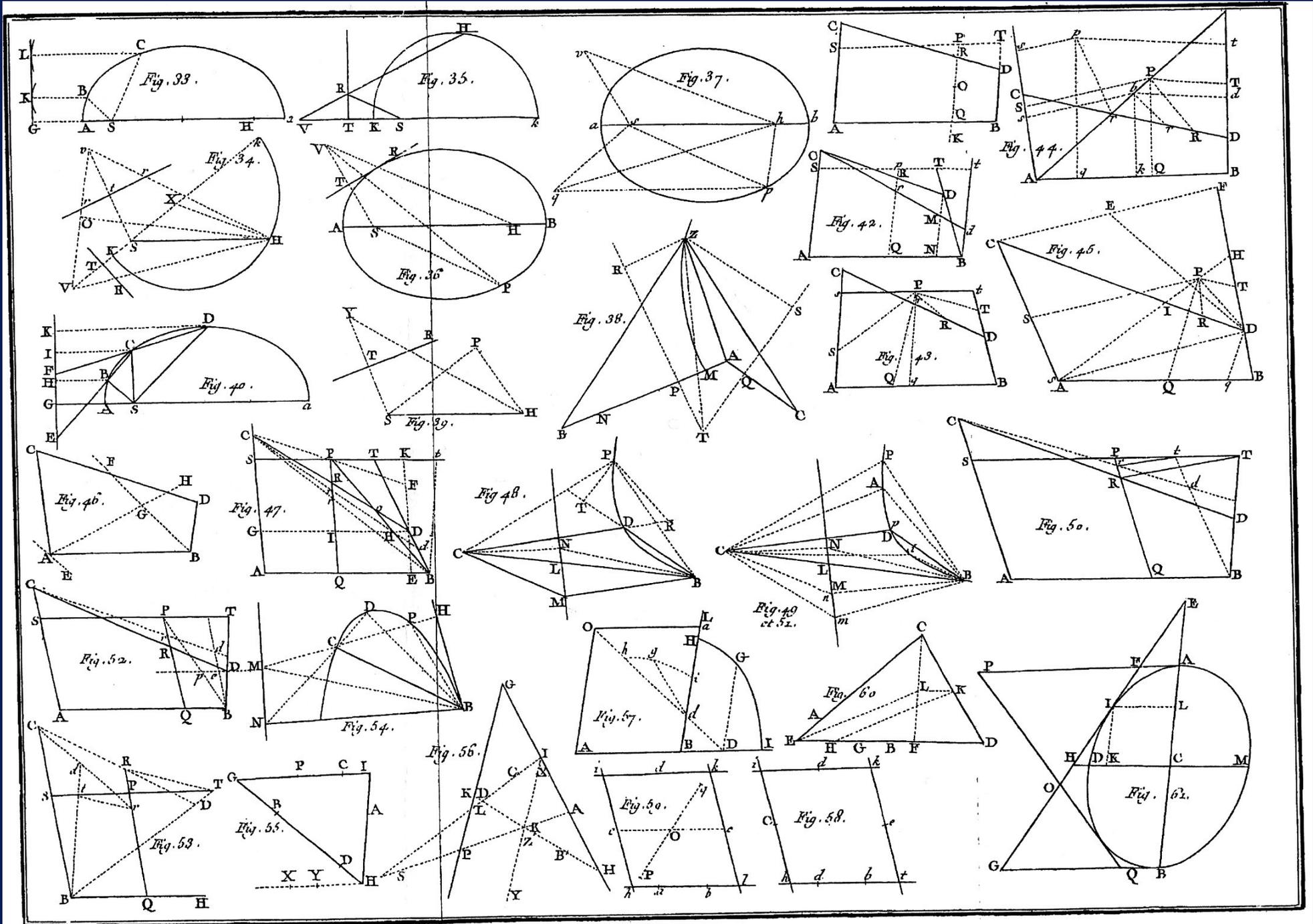
Tout cela à cause d'une maladresse de Leibniz en 1676 et 1684.

\* Qui empêchent aussi toute déduction ultérieure.

# Théorèmes d'Émilie - 1

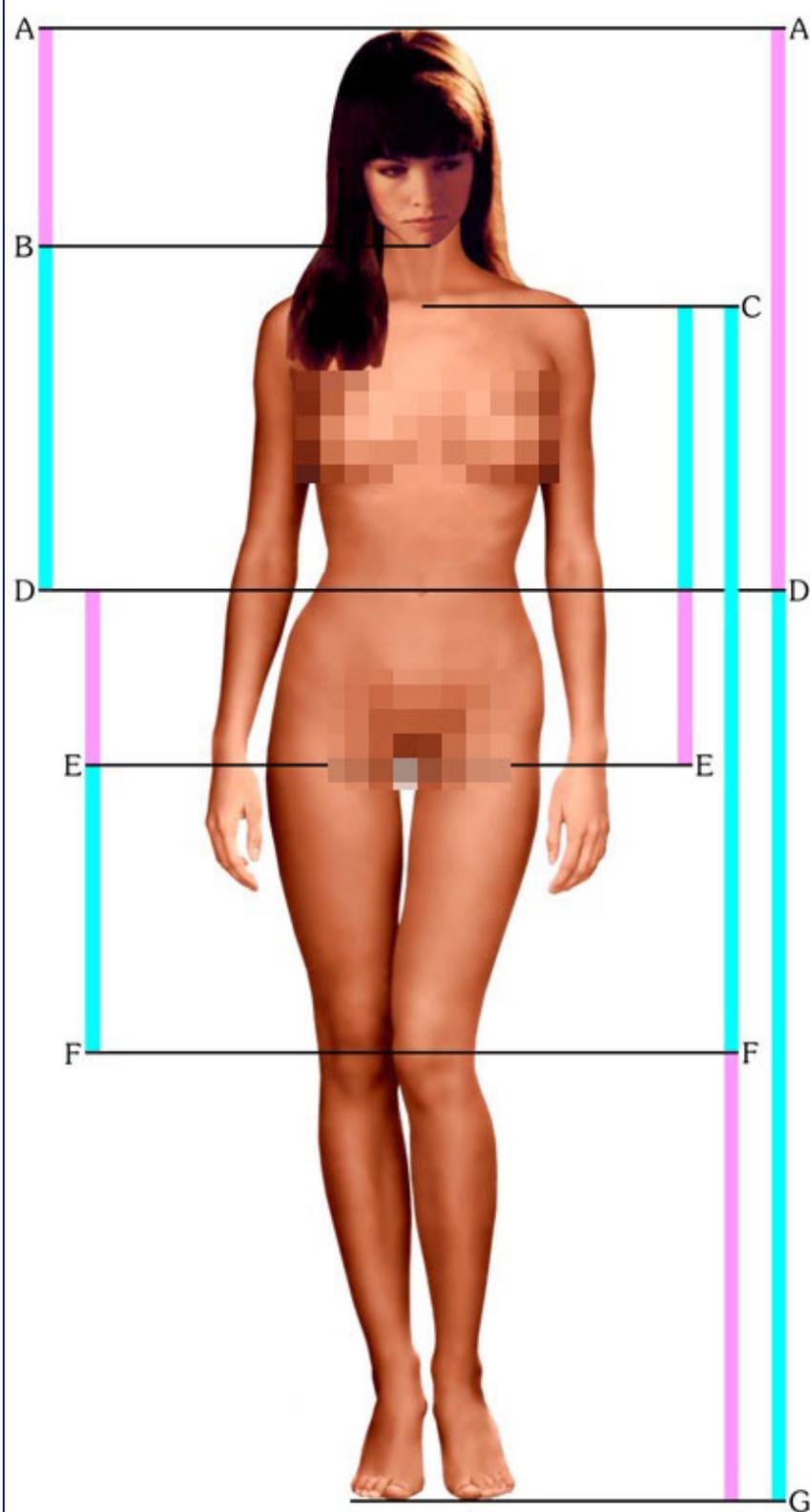


# Théorèmes d'Émilie - 2



# Avant Émilie

Émilie est la plus grande  
mathématicienne  
de tous les temps, avec  
peut-être la légendaire  
**Hypatie d'Alexandrie**  
(† 415 apr. J.-C.)



[La divine proportion ]

# Quelques conclusions

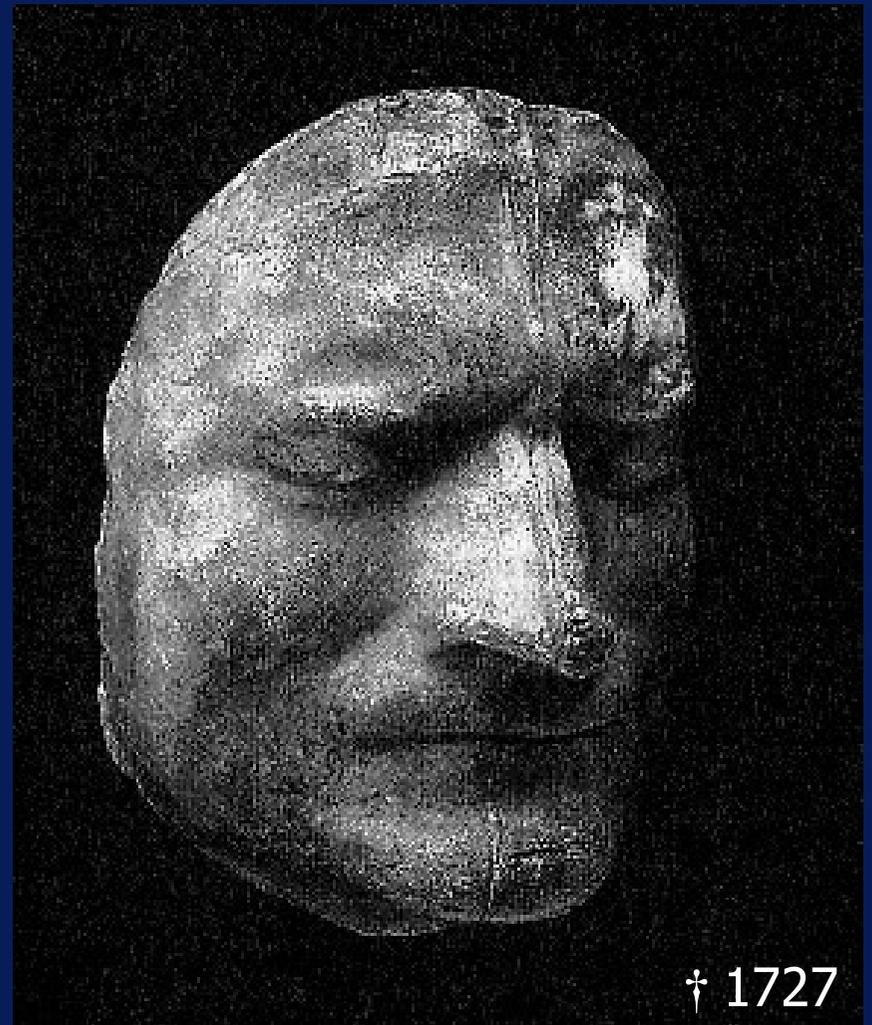
**Émilie** est la plus grande mathématicienne de tous les temps, avec peut-être la légendaire **Hypatie** d'Alexandrie

On a souvent dit que la science newtonienne a été 'détrônée' ou 'remplacée' par la **relativité** d'Einstein. Il n'en est rien. Elle a été seulement confortée et élargie.

Que nous lancions une balle en l'air, jouions au billard, ou frappions une balle de tennis, que nous contemplions la chute gracieuse d'une pomme dans le verger, que nous prenions l'avion, que la NASA lance des hommes vers la Lune ou que des sondes spatiales entrent en orbite autour de la planète Saturne, tous ces mouvements sont dictés par les lois de la gravitation et du mouvement de Newton.

## Conclusions...

Une grande intelligence n'est synonyme  
ni de grandeur d'âme chez un homme ,  
ni de clairvoyance en amour chez une  
femme.



# Questions ouvertes

La masse est-elle toujours la même ?

La réponse viendra beaucoup plus tard

Les causes de la gravitation ?

Newton : « *hypotheses non fingo* »

(je n'invente pas d'hypothèses).

Qu'est-ce qui maintient **l'ordre** dans le système solaire ?

Et Dieu dans tout ça ?

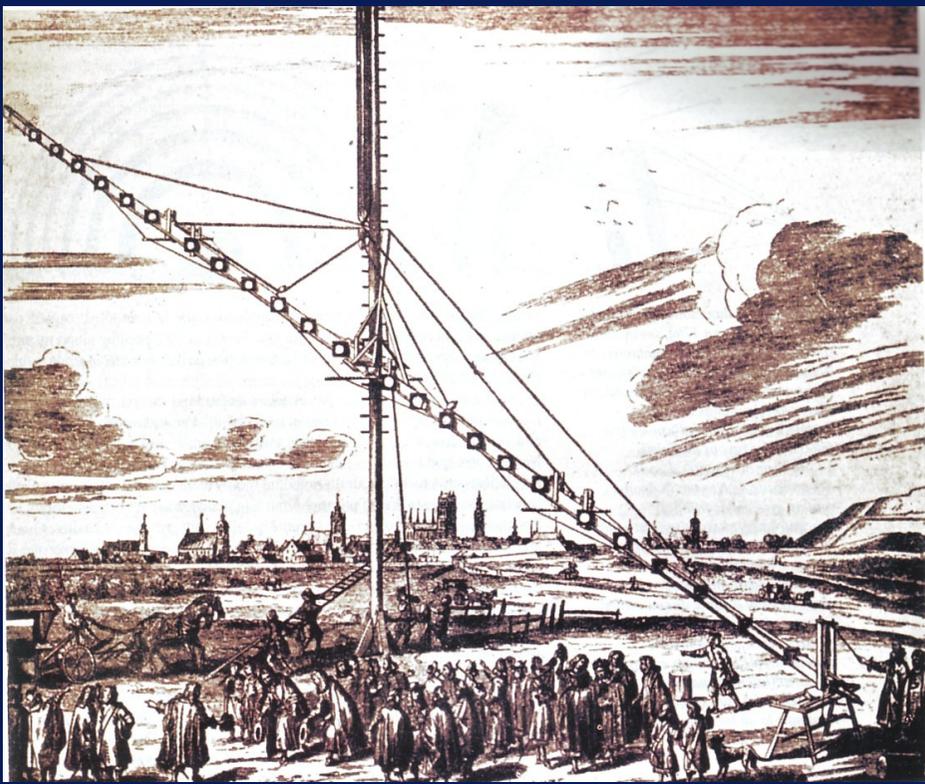
Newton est trop bon mathématicien pour ne pas savoir que

a) le système solaire est instable,

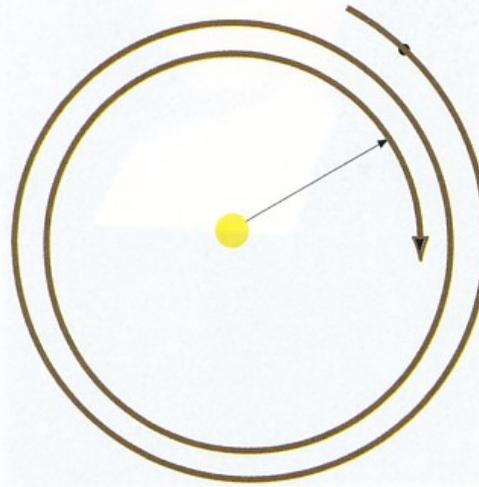
b) les étoiles sous l'effet de la gravitation devraient s'écrouler les une sur les autres.

Par ailleurs l'Univers ne peut pas être le fruit du hasard.

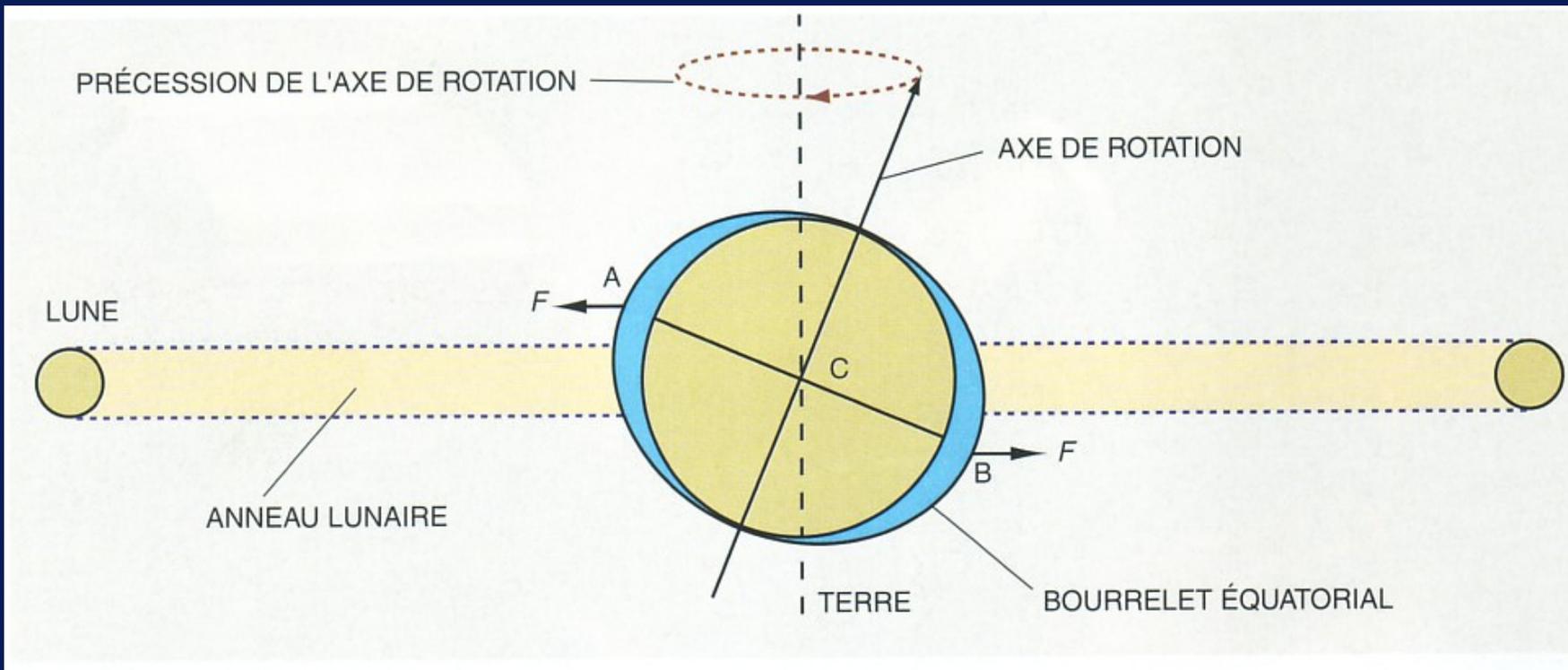
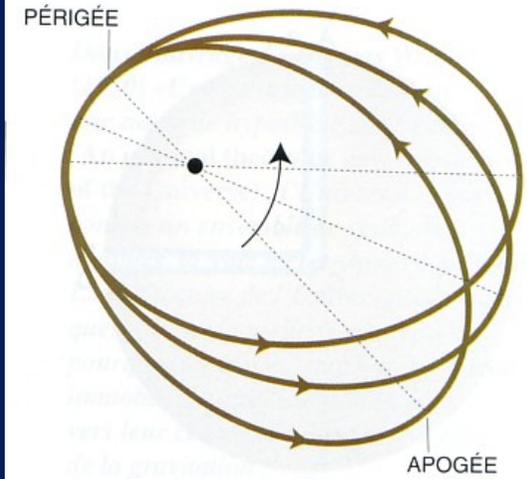
Il voit donc en Dieu le grand Architecte et le grand Alchimiste, ainsi que le grand Horloger.



*Si l'espace exerçait une résistance, les orbites planétaires seraient des spirales, et les planètes, en perdant leur énergie, s'écraseraient sur le Soleil.*



*La trajectoire elliptique de la Lune autour de la Terre subit un mouvement de précession. Newton n'a pu évaluer correctement cet effet.*

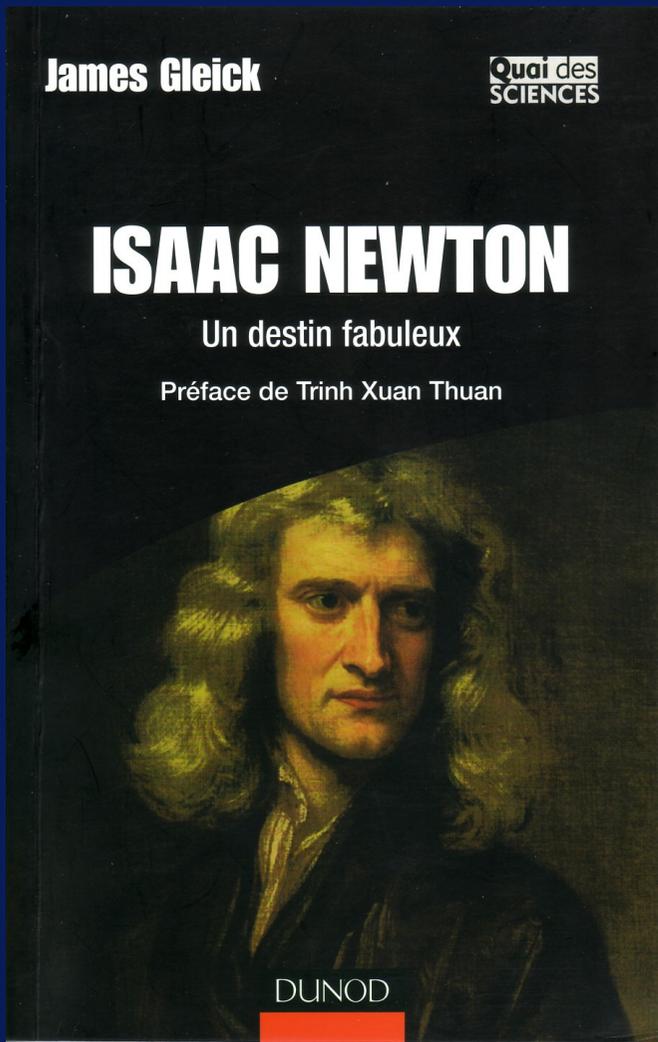


# Les traces

La seule trace de la pensée des grands d'Alexandrie, d'Asie Mineure et de Sicile est à rechercher dans... les auteurs du Ier siècle avant ou après J.-C. - heureusement nombreux et prolifiques:

Lucrece (-97,-54)	Strabon (-64,-21)	Diodore de Sicile (fin I s.)
Cicéron (-108,-42)	Tite Live (-59,17)	Plutarque (46-125)
Salluste (-86,-35)	Sénèque (-3, 65)	Aetius (I-II s.)
Varron (-116,-27)	Pline l'Ancien (23-79)	Théon de Smyrne (IIe s.)
Vitruve (-70,-24)	Cléomède (Ier s. av. J.-C.)	Arrianus Flavius (95-175)

Il s'agit souvent de petites phrases, d'allusions ou de références indirectes, mais si l'on sait "quoi" chercher - et Copernic, Galilée, Newton le savaient - ils représentent une véritable mine d'informations.



Une (simple) *Biographie*  
de *I. Newton*, par James Gleick.

Sur Copernic, Kepler, Galilée :  
*Les somnambules*, de A. Koestler

Arthur Koestler  
1905-1983

*un croisé sans croix*

Présentation  
Chronologie  
Bibliographie  
Quelques livres  
Documents  
Liens