

Newton, Voltaire, Mme 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

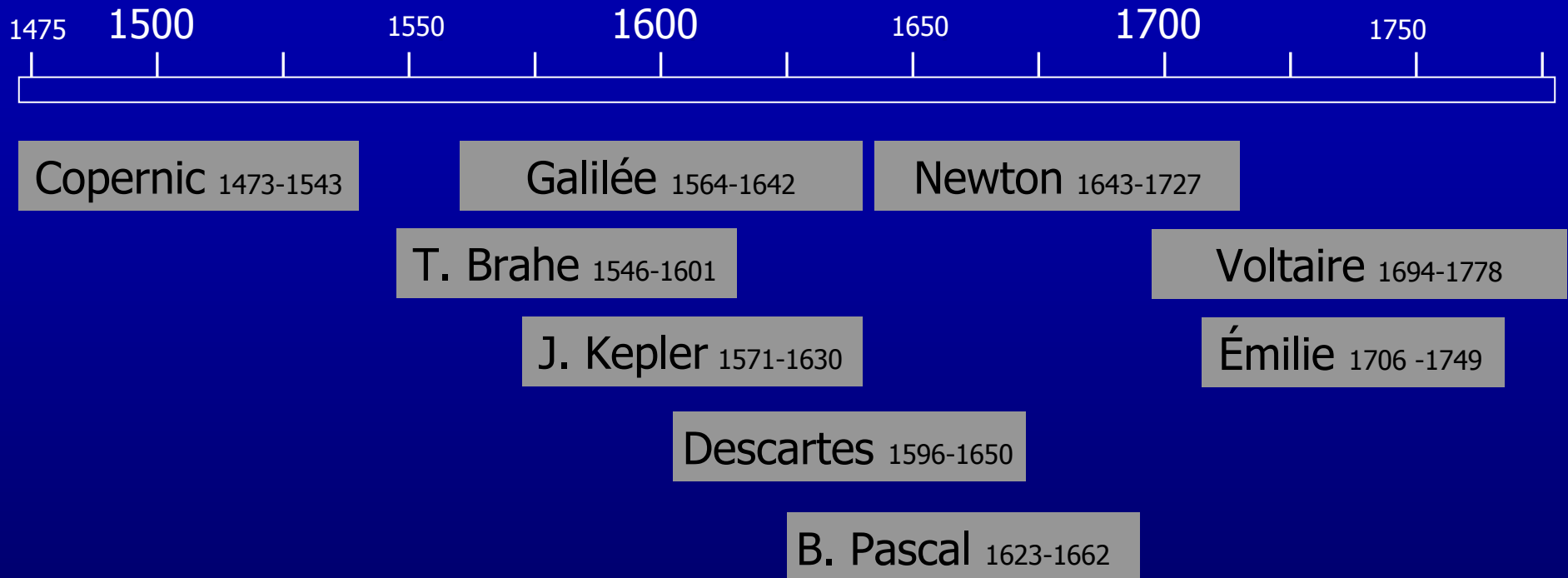
Voltaire (1694 -1778)

- 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 pères de l'astronomie moderne



Newton, Sir Isaac (1642-1727)

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

Son enfance est solitaire.



Woolsthorpe



A 17 ans il rentre à Cambridge; pendant 35 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

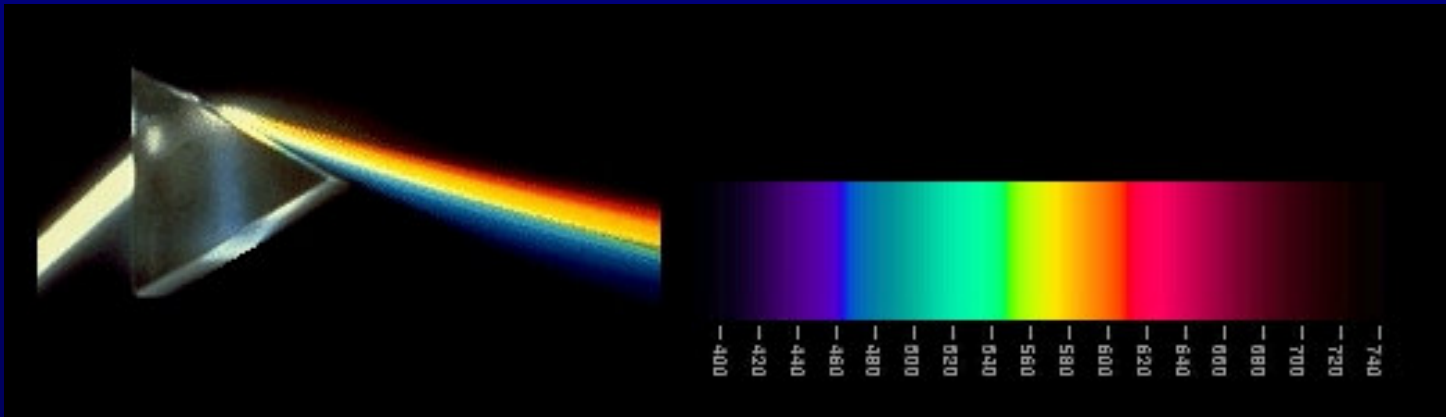
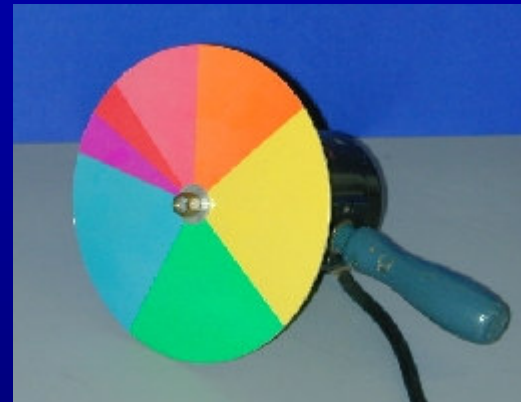
Calcul des fluxions

Intuition de la gravitation



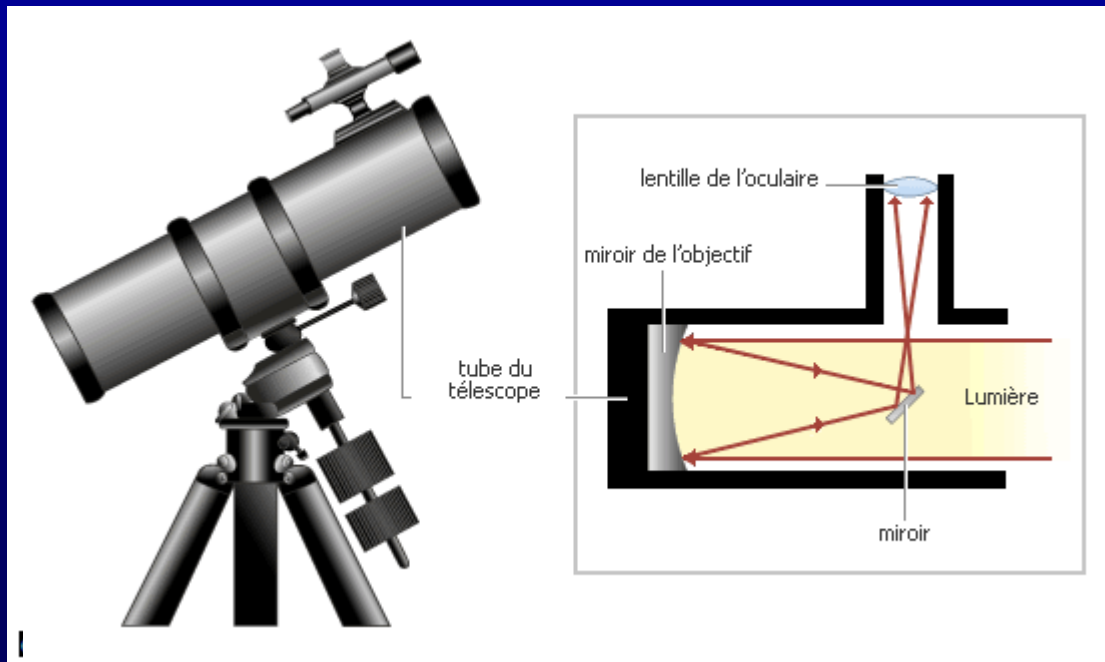
Les années magiques : 1665 - 66

Théorie de la lumière et des couleurs



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 touche-à-tout.



1684 - Le hasard fait bien les choses



- Newton néglige la Royal Society depuis 10 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 ... pendant deux ans, oubliant de dormir ou de manger.

Newton, 1687

Quand il publie

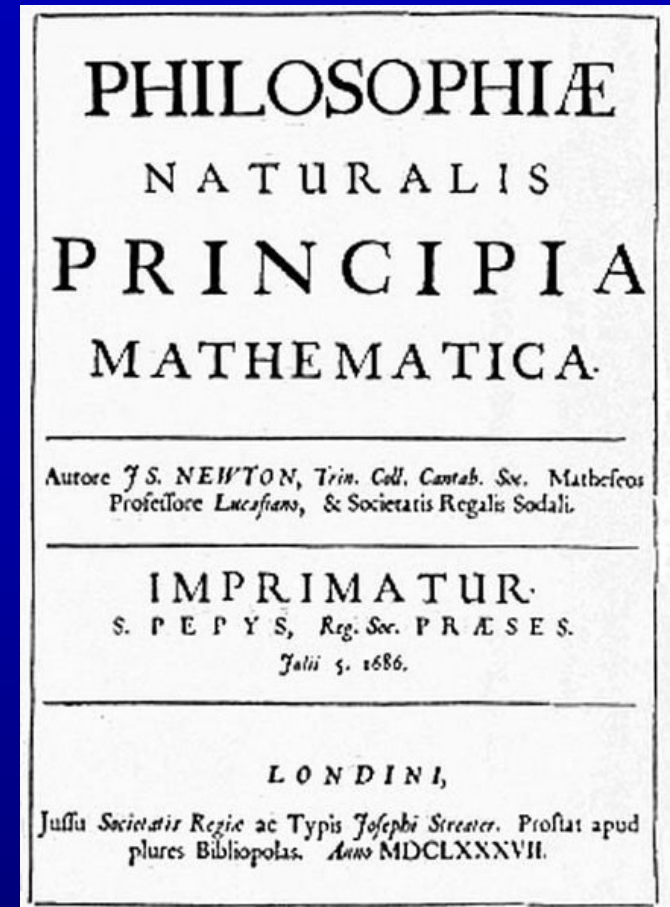
Principia Mathematica

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.



Les trois lois du mouvement

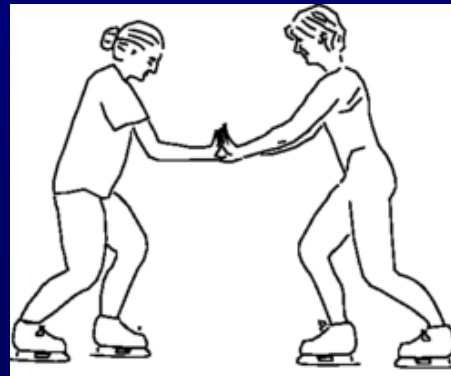
1. Principe d'inertie : tout corps se trouve soit au repos, soit animé d'un mouvement rectiligne uniforme tant qu'une force extérieure ne lui est pas appliquée.

2.

$$F = m a$$

l'accélération d'un corps est proportionnelle à la force appliquée.
(la fin de 2000 ans d'erreurs et de déchirements !)

3. Principe d'action et réaction.



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

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

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.

* mais 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 chatière.

Newton : « résultat joliment approchant ! »

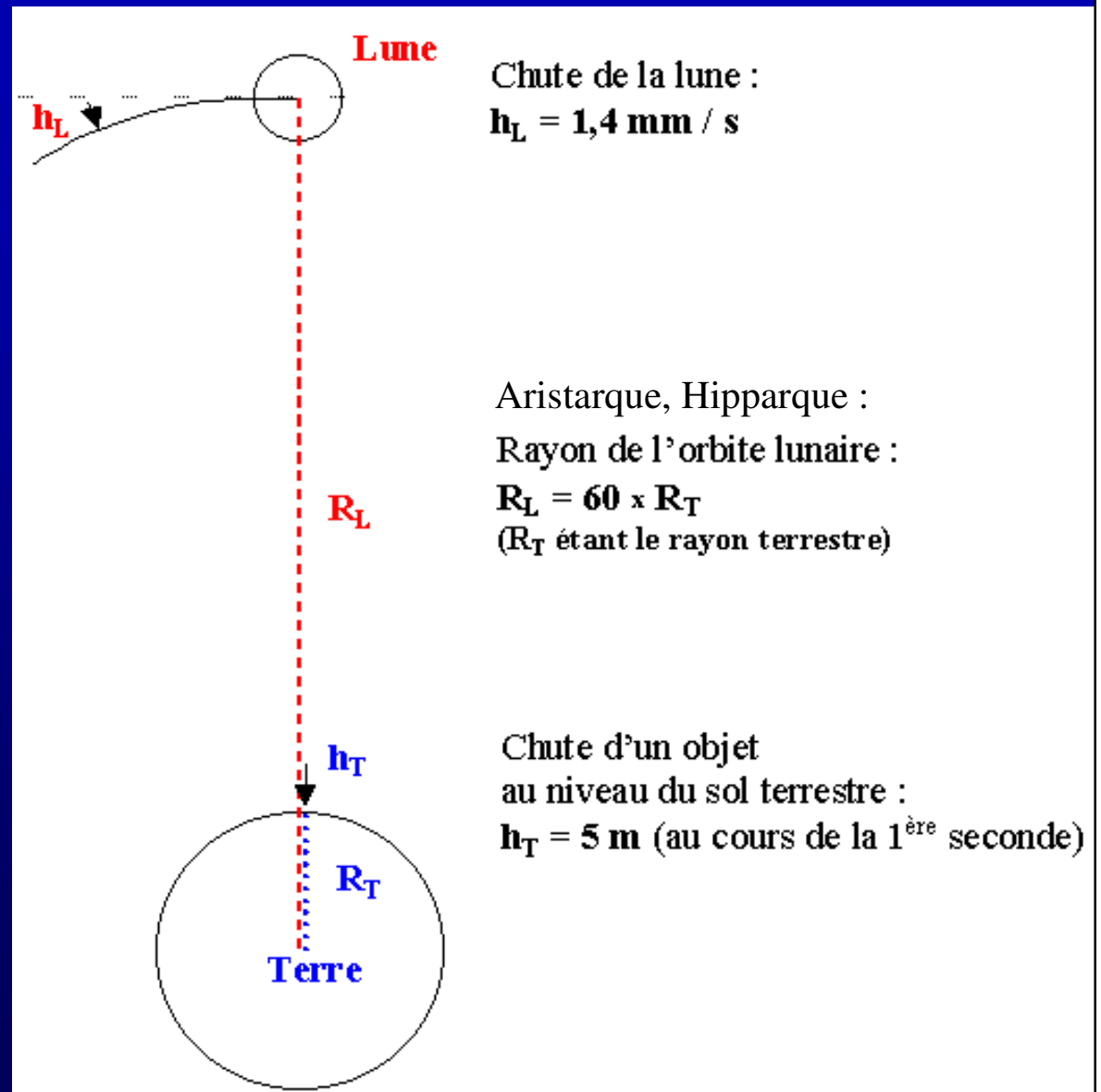
La vraie histoire de la pomme...

Chute libre (Galilée) :

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

Pour $t = 1 \text{ sec}$

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



Histoire d'une idée (la gravité)

Bien des notions préexistaient à Newton, mais n'avaient pas été quantifiées. Ainsi la diminution de l'attraction gravitationnelle comme $1 / r^2$ 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.

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 – voici **Sir 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 en 1727, à 84 ans, sans prêtres ni testament. Ce sera son dernier mouvement d'humeur.

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 ».

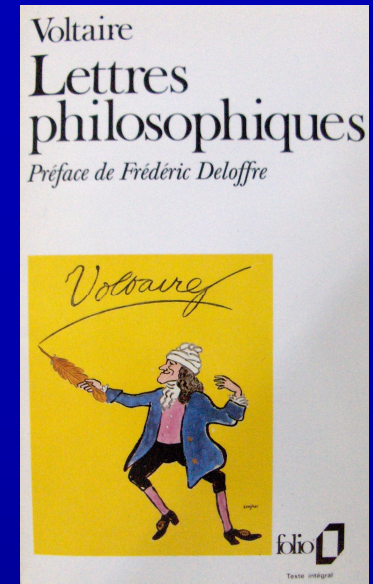
Les lettres anglaises

Pour comprendre les idées de Newton (tâche pas simple) 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 prolixie 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 ».



*“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 à la mode dans les salons.

Les Newtoniens	Les autres
- Maupertuis - Clairaut - de La Condamine - Pierre Varignon - L'abbé Jacquier 	- Huygens - Leibniz - Bernoulli (à 50%) - Les académiciens

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.

* Pour nous, ils sont entachés d'une introduction sur la « Métaphysique » qui n'était point dans l'œuvre de Newton.



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

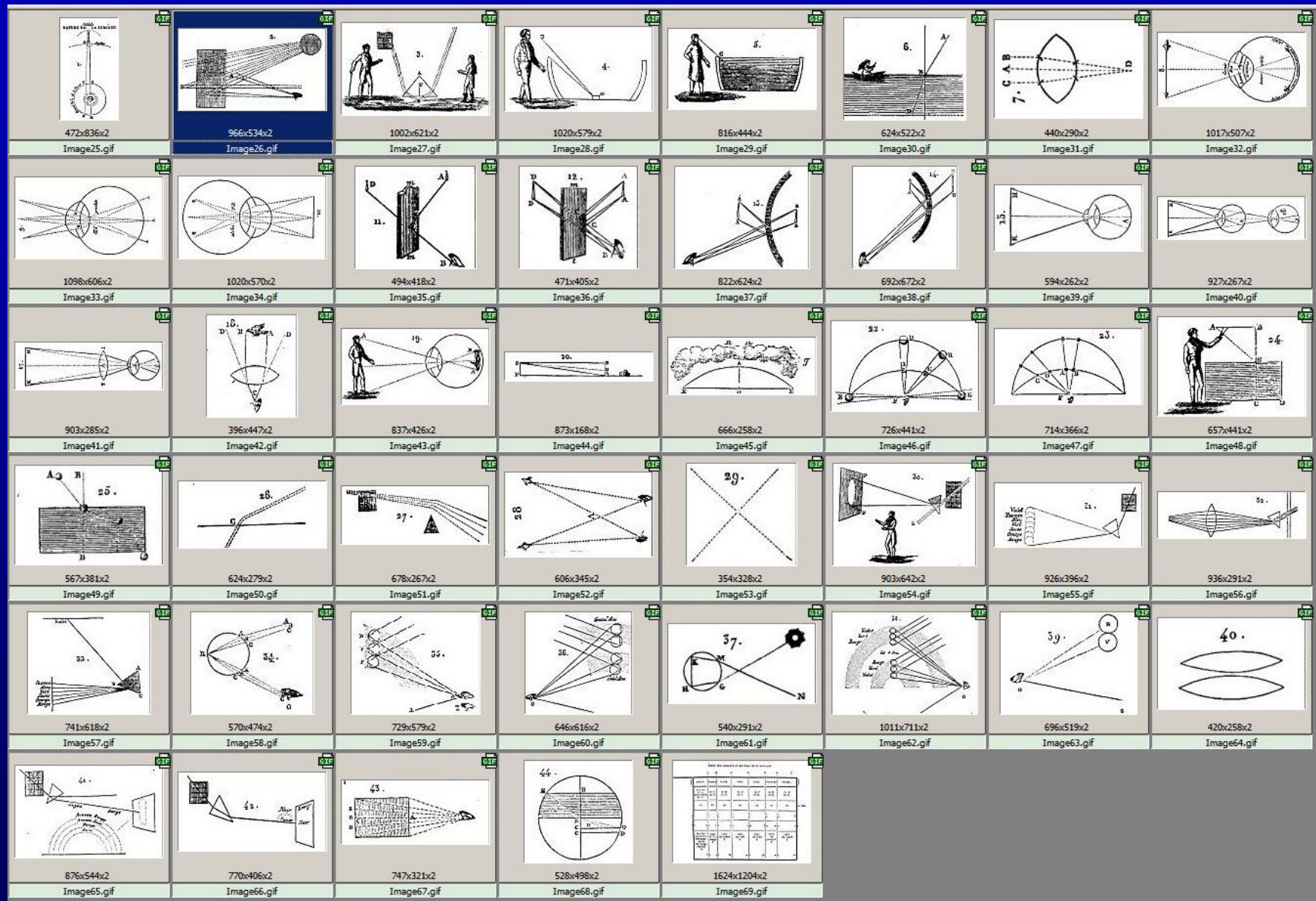
Mis à la portée de tout le monde.

Par **MR. 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*).

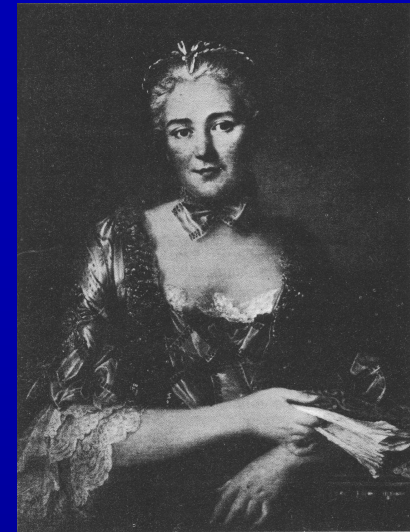
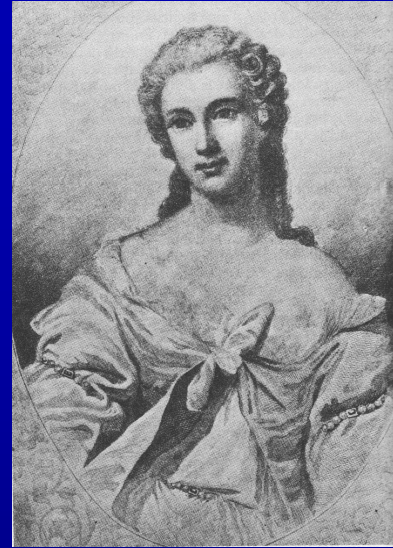
Alors que Voltaire est admis à l'Académie des Sciences, Émilie est acceptée à Bologne et à Berlin.

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



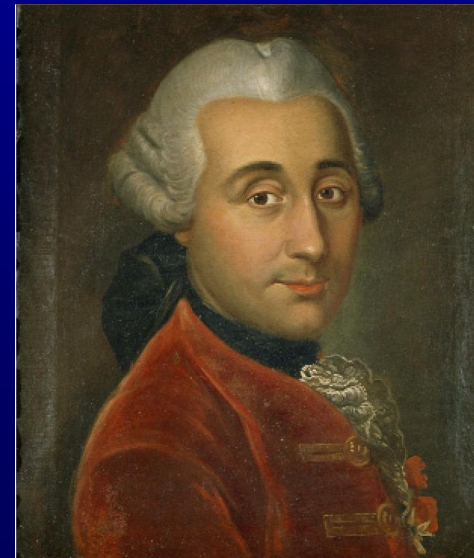
Premières infidélités

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, poète médiocre et vaniteux.

Elle perd toute lucidité, toute réserve.



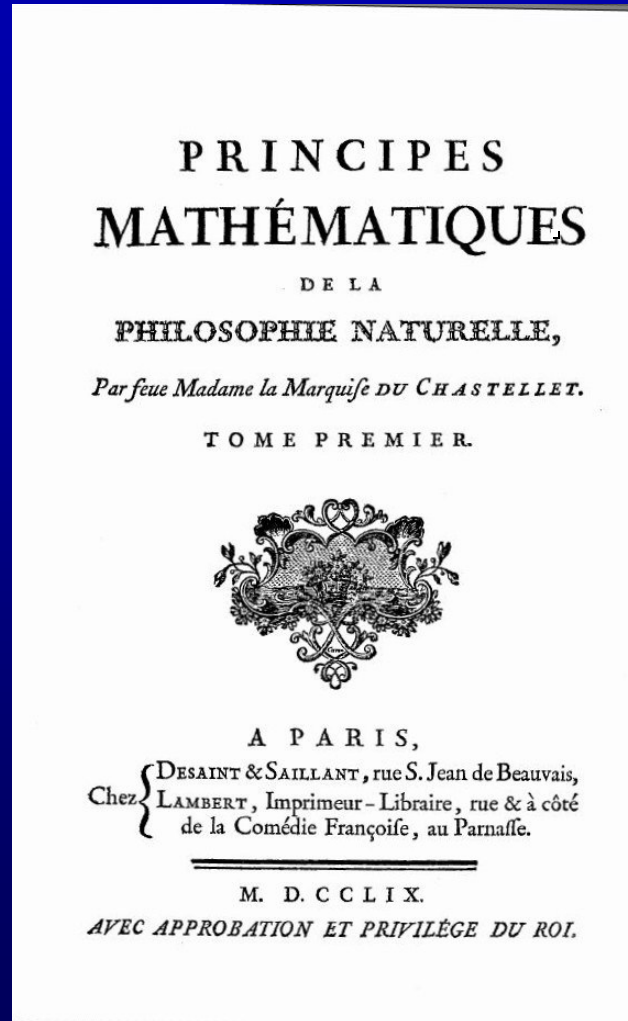
1749

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 qu'en 1759, dix ans
après la mort d'Émilie,
72 ans après l'édition anglaise.

La postérité ne retiendra 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.

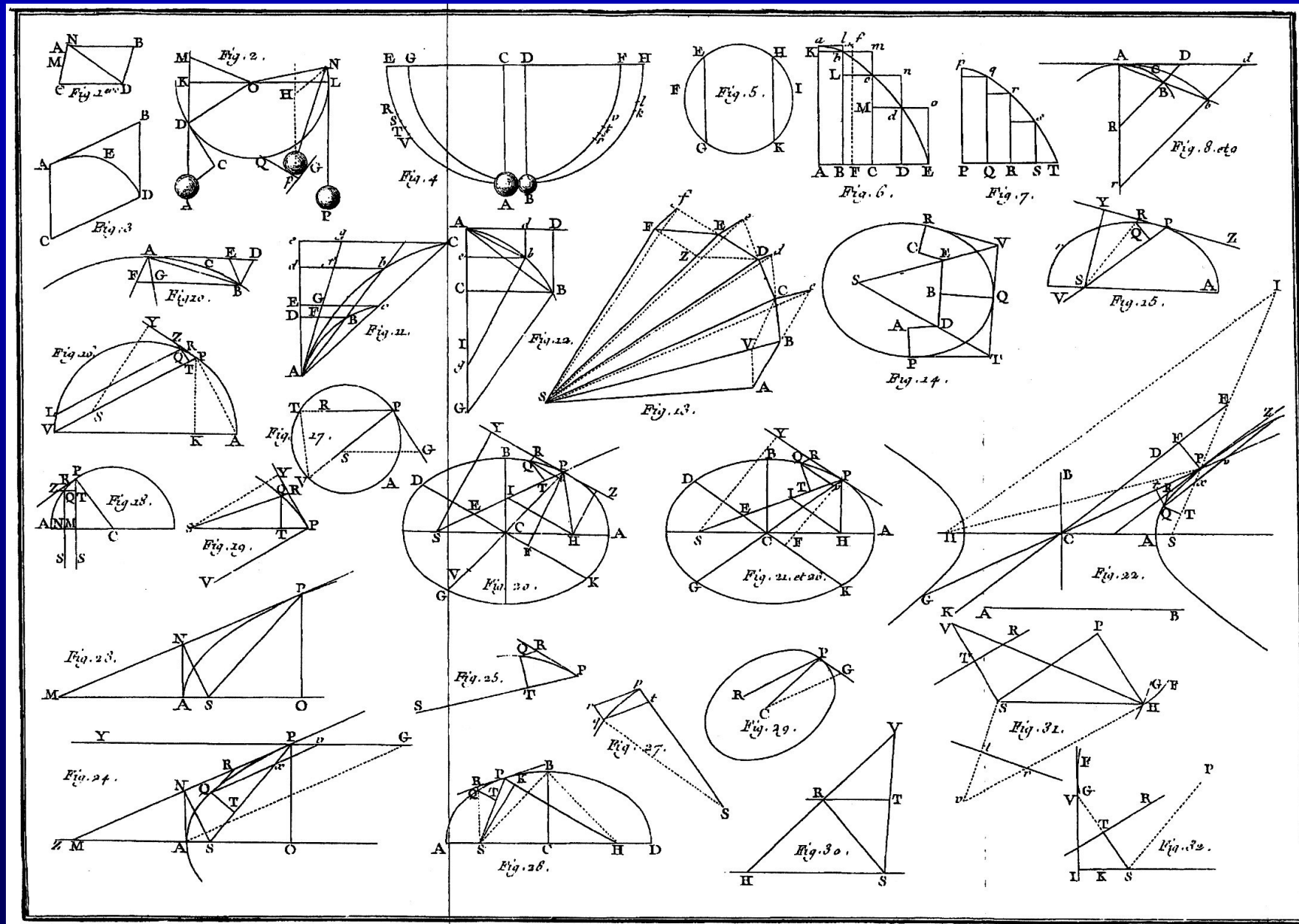
Les lecteurs, et encore plus la traductrice, se heurtent à un mur infranchissable :

l'archaïsme des démonstrations géométriques de Newton*.

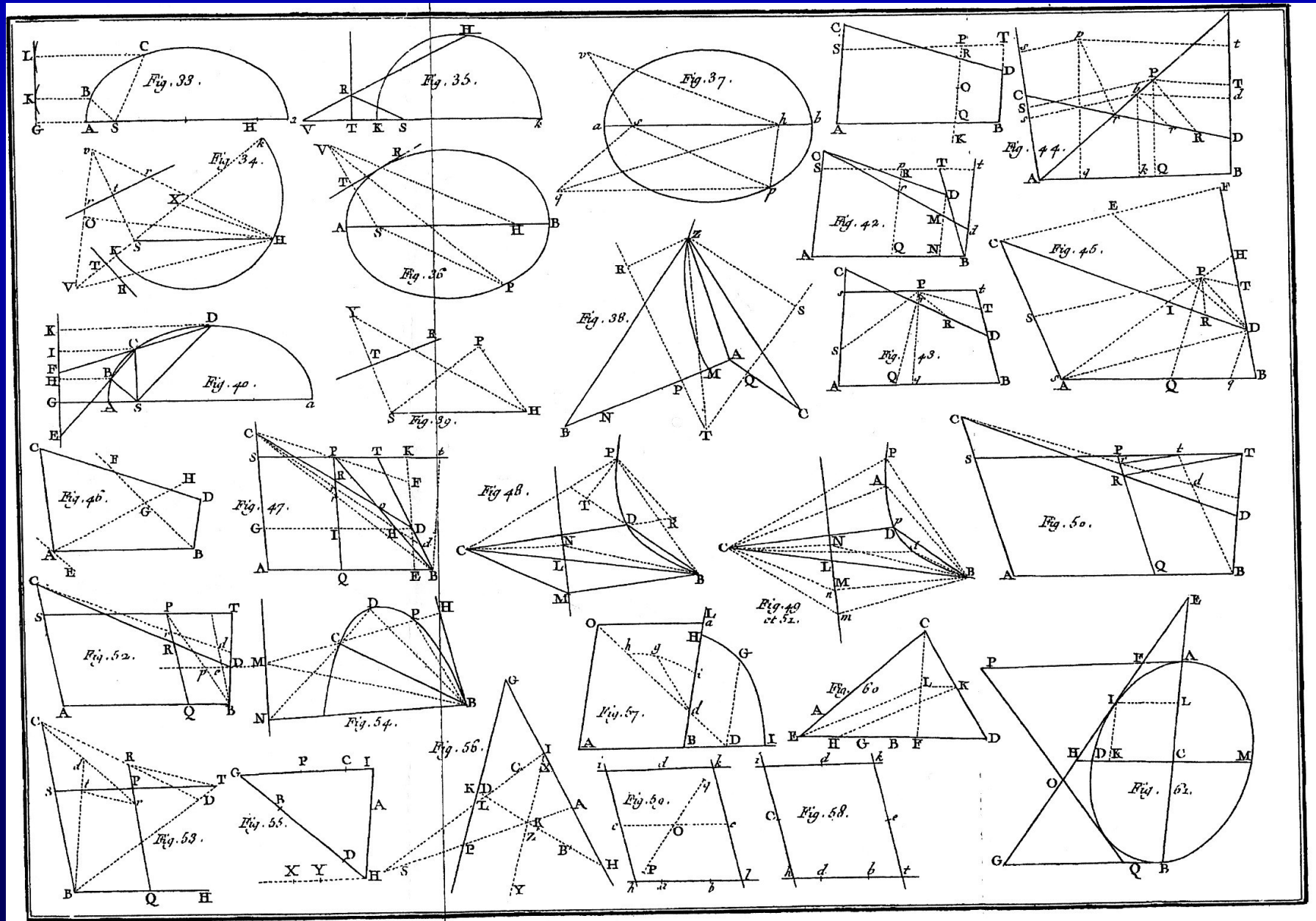
Tout cela à cause d'une maladresse de Leibniz en 1676 et 1684.

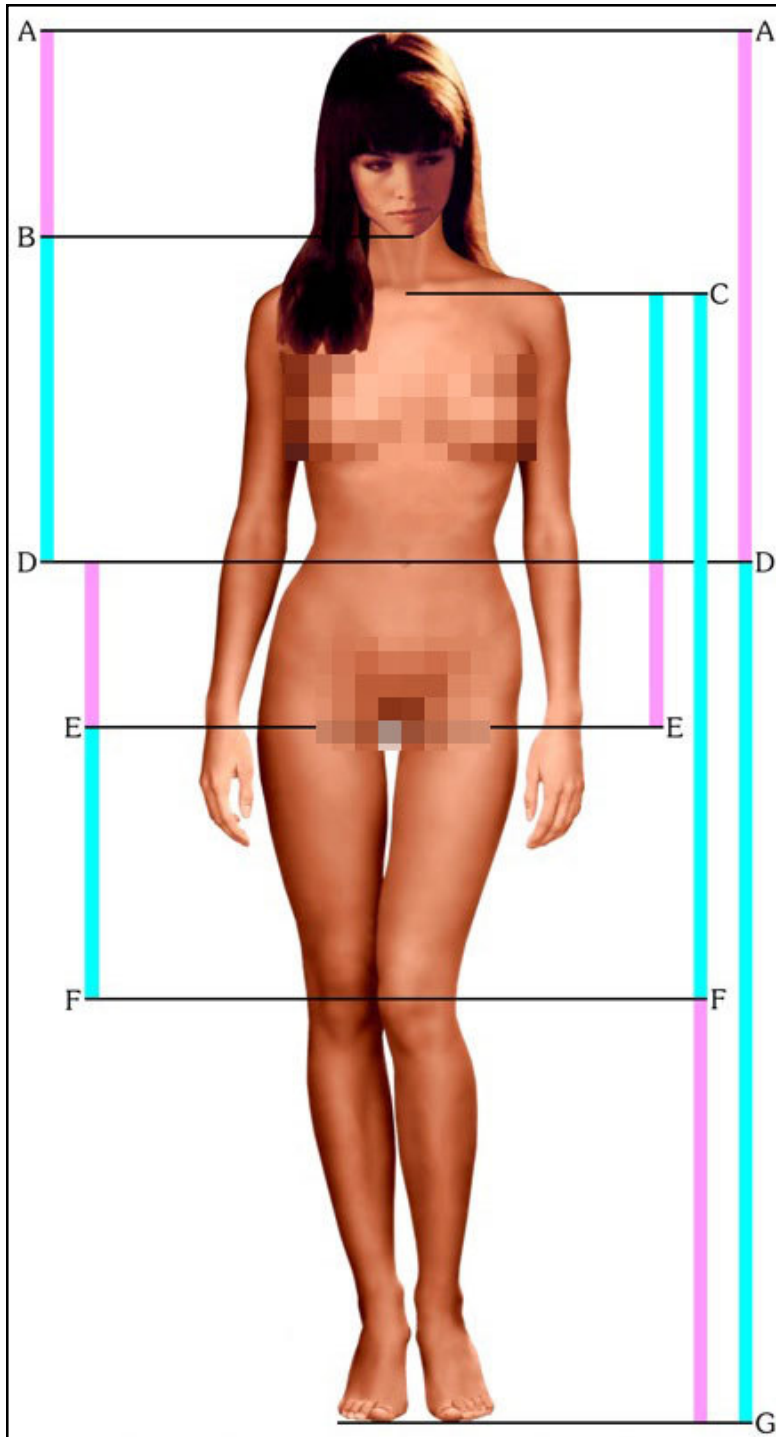
* Qui empêchent aussi toute déduction ultérieure.

Théorèmes d'Émilie - 1



Théorèmes d'Émilie - 2





Avant Émilie

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

[La divine proportion]

F. Soso 2009

Conclusion - 1

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.

Conclusion - 2

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

