

Mathématiques

Et

Lumière



Plan

Les mathématiques au siècle
des lumières



Caustique



Plan

Les mathématiques au siècle
des lumières



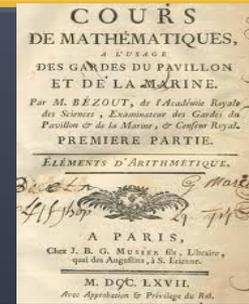
Les mathématiques au siècle des lumières

Mathématiques dans l'enseignement

-1/20 début du XVIIIe siècle

-1/3 en 1730

-1/2 fin de l'ancien régime



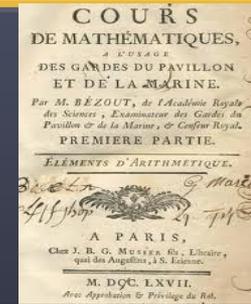
Les mathématiques au siècle des lumières

Mathématiques dans l'enseignement

-1/20 début du XVIIIe siècle

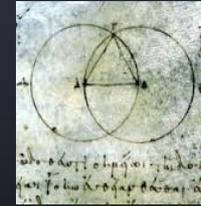
-1/3 en 1730

-1/2 fin de l'ancien régime



La justification de l'enseignement des mathématiques

- Religieuses



Bernard Lamy (1640-1715)
Professeur



Traité de la Grandeur en
général, qui comprend
l'Arithmétique, l'Algèbre,
l'Analyse et les principes de
toutes les sciences qui ont la
grandeur pour objet.

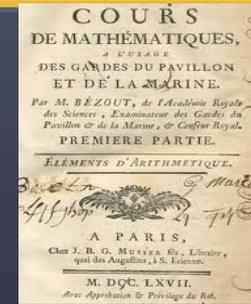


« Dans ce Traité de la Grandeur en général, il n'est besoin en aucune manière de se représenter des corps : il ne le faut pas même faire. Ainsi ***l'étude de ce traité détache davantage l'esprit des choses sensibles et donne une plus grande disponibilité pour concevoir les choses spirituelles et abstraites.*** [...] Mais si ce traité fait voir l'étendue de l'esprit, il fait aussi connoître ses bornes ; car il y a des démonstrations claires et convaincantes qu'une grandeur finie est divisible à l'infini. Cette infinité est incompréhensible, cependant on en fait connoître les propriétés, les rapports : ***ce qui démontre qu'il y a des vérités qui sont également certaines et incompréhensibles ;*** et que, par conséquent, les vérités que la religion nous enseigne ne doivent pas être suspectées parce qu'on ne les comprend pas entièrement. »

Les mathématiques au siècle des lumières

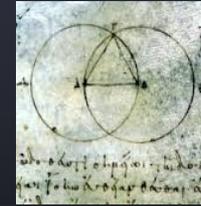
Mathématiques dans l'enseignement

- 1/20 début du XVIIIe siècle
- 1/3 en 1730
- 1/2 fin de l'ancien régime



La justification de l'enseignement des mathématiques

- Religieuses
- Morales

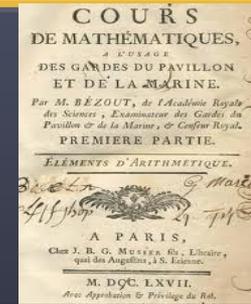


« Un des grands principes de corruption pour tous les hommes, est cette forte inclination qu'ils ont pour les choses sensibles [...] ainsi, comme la Géométrie sépare des corps qu'elle considère, toutes les qualités sensibles et qu'elle ne leur laisse rien de ce qui peut plaire à la concupiscence, quand on peut forcer un esprit et obtenir qu'il s'applique à l'étudier, on le détache des sens et on lui fait connoître d'autres plaisirs que ceux qui se goûtent par leur moyen, ce qui est de la dernière importance. »

Les mathématiques au siècle des lumières

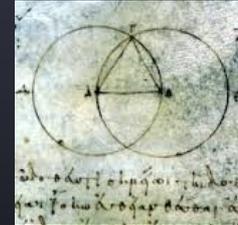
Mathématiques dans l'enseignement

- 1/20 début du XVIIIe siècle
- 1/3 en 1730
- 1/2 fin de l'ancien régime



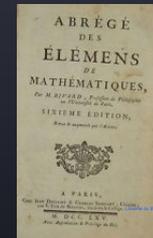
La justification de l'enseignement des mathématiques

- Religieuses
- Morales
- Pédagogiques



Dominique-François Rivard (1697-1766)
Philosophe mathématicien

Élémens de géométrie
avec un abrégé
d'arithmétique et d'algèbre

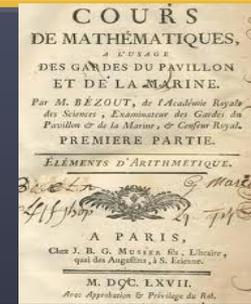


« Elles sont une véritable Logique pratique, qui ne consiste pas à donner une connoissance sèche des règles qui conduisent à la vérité, mais qui les fait observer sans cesse, & qui, à force d'exercer l'esprit à former des jugemens & des raisonnemens certains, clairs & méthodiques, l'habitue à une grande justesse. **Rien n'est plus propre que l'étude de cette science pour fixer l'attention des jeunes étudiants, pour leur donner de l'étendue d'esprit, pour leur faire goûter la vérité, pour mettre de l'ordre & de la netteté dans leurs pensées.** On tombe aisément d'accord que rien n'est mieux dans les classes que de cultiver les Mathématiques pour procurer à l'esprit l'habitude de juger solidement. »

Les mathématiques au siècle des lumières

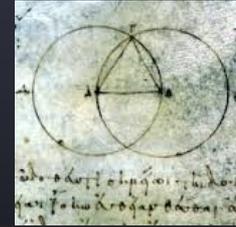
Mathématiques dans l'enseignement

- 1/20 début du XVIIIe siècle
- 1/3 en 1730
- 1/2 fin de l'ancien régime



La justification de l'enseignement des mathématiques

- Religieuses
- Morales
- Pédagogiques



Comment les enseigner ?

- Alexis- Claude Clairaut

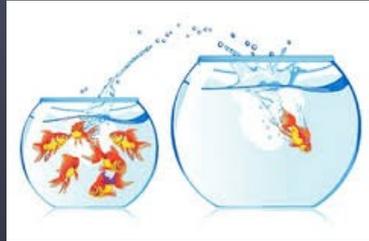


Alexis- Claude Clairaut
(1713-1765), savant,
mathématicien

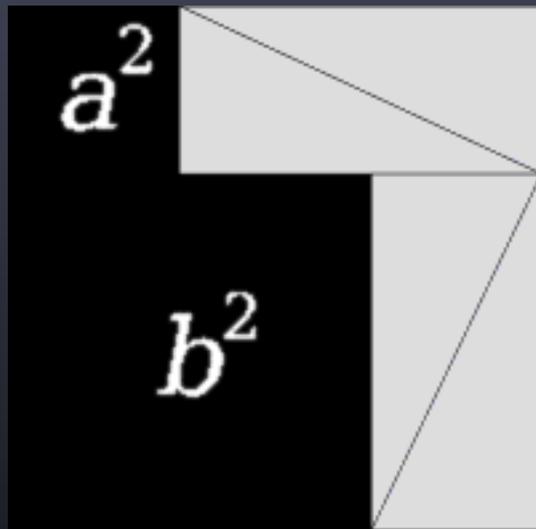


Éléments de Géométrie (1741)

Sa pédagogie consiste à faire suivre la route qu'a dû suivre le découvreur



Par exemple, on veut démontrer le théorème de Pythagore



Il plaide aussi pour admettre ce qui d'après lui relève du bon sens

« Qu'Euclide se donne la peine de démontrer que deux cercles qui se coupent n'ont pas le même centre qu'un triangle renfermé dans un autre a la somme de ses côtés plus petite que celle des côtés du triangle dans lequel il est renfermé, on n'en sera pas surpris. Ce géomètre avoit à convaincre des sophistes obstinés qui se faisaient gloire de se refuser aux vérités les plus évidentes : il falloit donc qu'alors la Géométrie eut le secours des raisonnements en forme pour fermer la bouche à la chicane. Mais les choses ont changé de face, tout raisonnement qui tombe sur ce que le bon sens seul décide d'avancer est aujourd'hui en pure perte et n'est propre qu'à obscurcir la vérité et à dégoûter les lecteurs. » (Ibid.)

Plan

Caustique



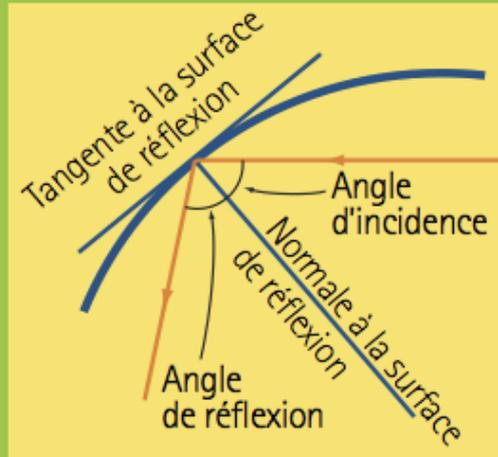


Définition

CAUSTIQUE :

- substance qui a une vertu corrosive, brûlante ;
- mordant ; satirique; piquant ;
- courbe sur laquelle se rassemblent les rayons réfléchis, et où ils ont une force brûlante. Du lat.causticus, fait du gr.kaustikos, dér. dekaiô,je brûle

Réflexion sur une surface courbe



Le rayon de soleil qui frappe le miroir cylindrique au point E est réfléchi avec un angle de réflexion égale à l'angle d'incidence.

Enveloppe de famille de droites

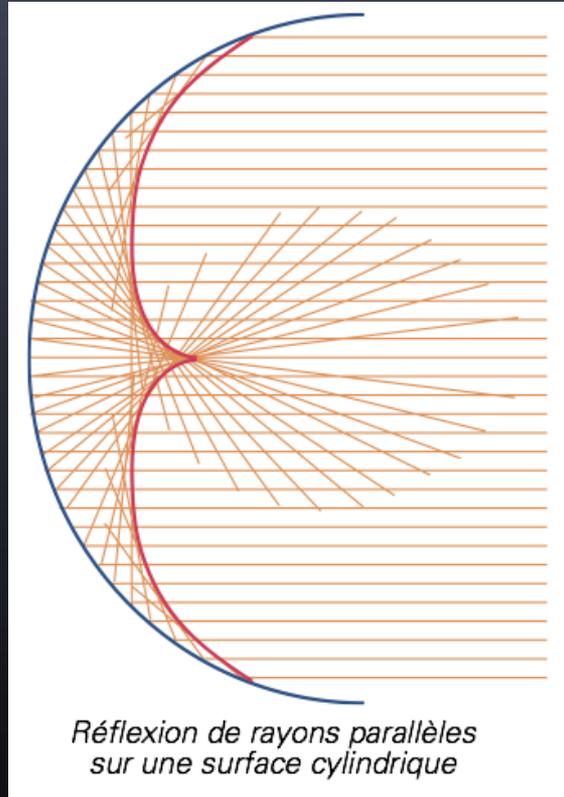
<http://prof.pantaloni.free.fr/spip.php?article73>

<http://images.math.cnrs.fr/Quand-les-matheux-jouent-au.html>

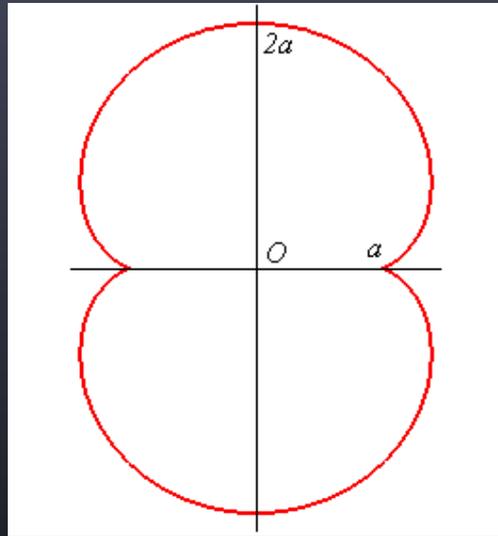


Artur Avila, médaille fields 2014

Cas particuliers

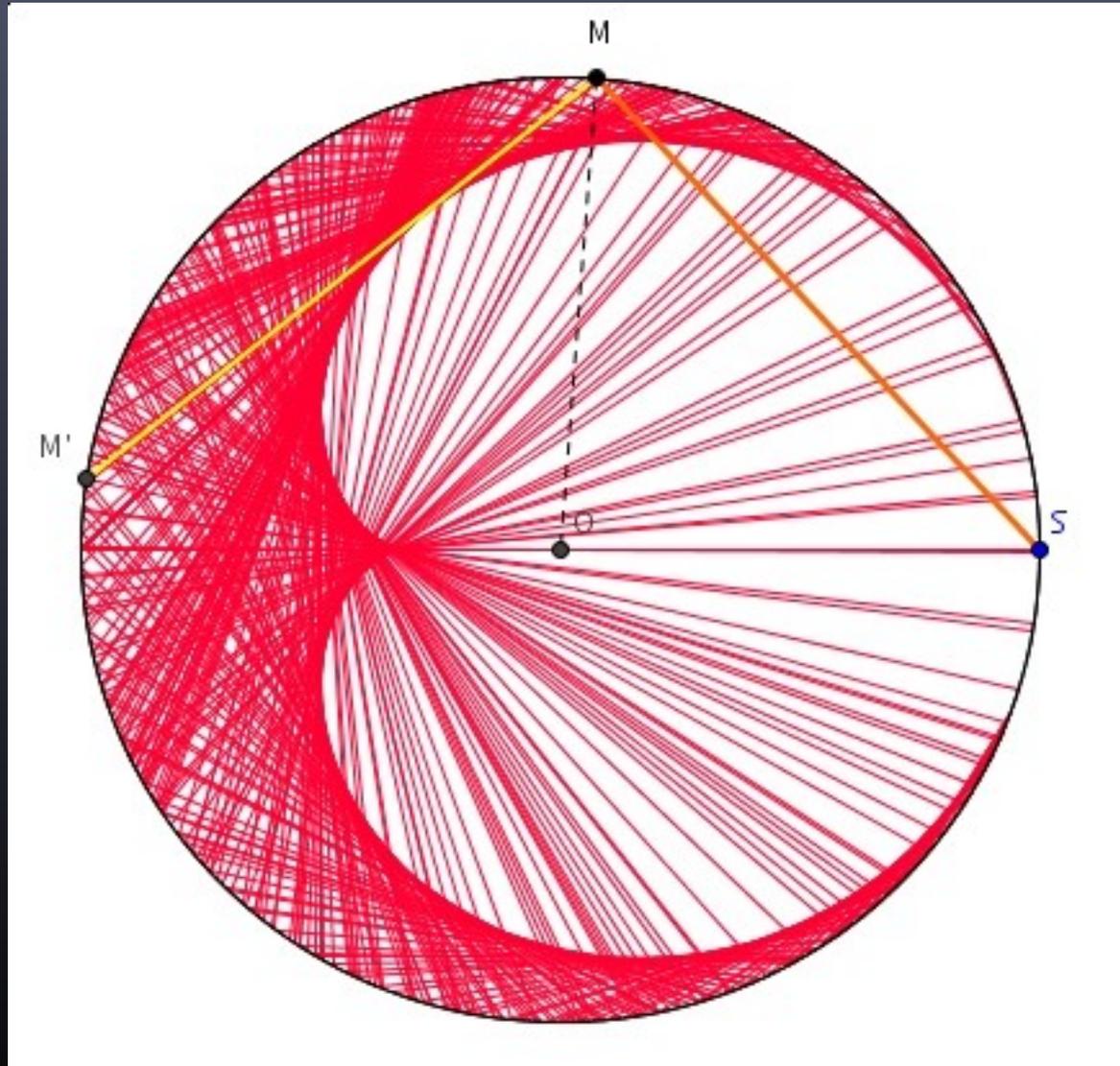


Cas particuliers

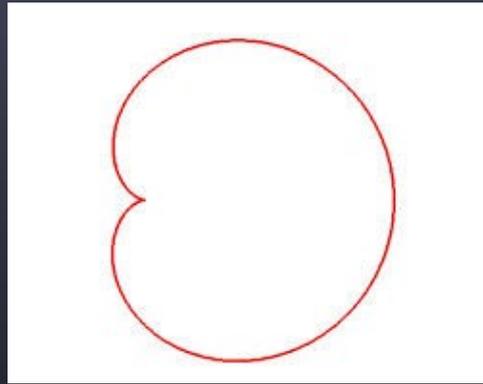


Une néphroïde

Cas particuliers



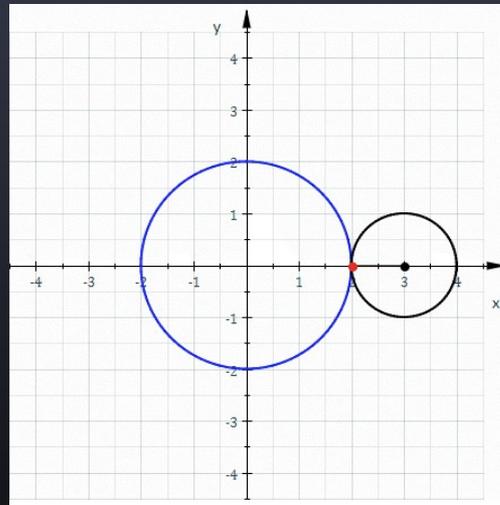
Cas particuliers



Cardioïde

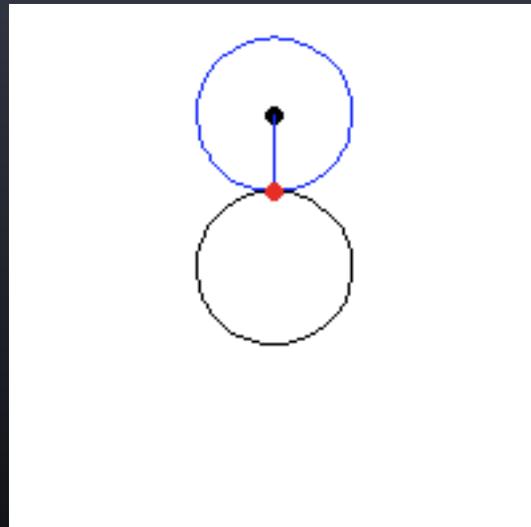
Néphroïde

La néphroïde est la trajectoire d'un point fixé à un cercle de rayon r qui roule sans glisser sur un second cercle de rayon $2r$.



Cardioïde

La cardioïde est la trajectoire d'un point fixé à un cercle de rayon r qui roule sans glisser sur un second cercle de même rayon.



Néphroïde et Cardioïde

Equation paramétrique de la trajectoire d'un point d'un cercle de rayon r roulant sans glisser sur un cercle de rayon R :

$$x(t) = r((R/r+1)\cos t - \cos((R/r+1) t))$$

$$y(t) = r((R/r+1)\sin t - \sin((R/r+1) t))$$

Néphroïde : $R=2r$

Cardioïde : $R=r$

Pourquoi une néphroïde ????

