

La correspondance D'Alembert-Cramer sur les courbes algébriques

Thierry JOFFREDO

LHSP - Archives Henri-Poincaré, Université de Lorraine



Colloque *D'Alembert dans les débats de son temps*,
Montpellier, 11 oct. 2017

Plan

Gabriel Cramer : jalons biographiques

Aspects généraux de la correspondance D'Alembert-Cramer

Les échanges mathématiques autour des courbes algébriques

Plan

Gabriel Cramer : jalons biographiques

Aspects généraux de la correspondance D'Alembert-Cramer

Les échanges mathématiques autour des courbes algébriques

Gabriel Cramer, citoyen de la République de Genève



- ▶ né en 1704 dans une famille patricienne de Genève, fils et petit-fils de médecins ;
- ▶ professeur de mathématiques (1724-1750), puis de philosophie (1750-1752), à l'Académie de Genève ;
- ▶ membre du Conseil des Deux Cents (à partir de 1734), du Conseil des Soixante (1751).

Gabriel Cramer, citoyen de la République de Genève



- ▶ né en 1704 dans une famille patricienne de Genève, fils et petit-fils de médecins ;
- ▶ professeur de mathématiques (1724-1750), puis de philosophie (1750-1752), à l'Académie de Genève ;
- ▶ membre du Conseil des Deux Cents (à partir de 1734), du Conseil des Soixante (1751).

Gabriel Cramer, citoyen de la République de Genève



- ▶ né en 1704 dans une famille patricienne de Genève, fils et petit-fils de médecins ;
- ▶ professeur de mathématiques (1724-1750), puis de philosophie (1750-1752), à l'Académie de Genève ;
- ▶ membre du Conseil des Deux Cents (à partir de 1734), du Conseil des Soixante (1751).

... et citoyen de la République des lettres

- ▶ voyages et séjours : *Grand tour* de formation 1727-1729, Paris 1747-1748 ;
- ▶ journaux : Philosophical Transactions (Londres), Journal littéraire (La Haye), Bibliothèque italique (Genève) ;
- ▶ affiliations académiques : Montpellier, Bologne (1743), Berlin (1746), Londres (1749), Lyon (1750) ; plusieurs candidatures à l'Académie royale des sciences de Paris (1748, 1750) ;
- ▶ correspondances : Mairan, Buffon, Clairaut, les Bernoulli, D'Alembert, Euler ...

... et citoyen de la République des lettres

- ▶ voyages et séjours : *Grand tour* de formation 1727-1729, Paris 1747-1748 ;
- ▶ journaux : Philosophical Transactions (Londres), Journal littéraire (La Haye), Bibliothèque italique (Genève) ;
- ▶ affiliations académiques : Montpellier, Bologne (1743), Berlin (1746), Londres (1749), Lyon (1750) ; plusieurs candidatures à l'Académie royale des sciences de Paris (1748, 1750) ;
- ▶ correspondances : Mairan, Buffon, Clairaut, les Bernoulli, D'Alembert, Euler ...

... et citoyen de la République des lettres

- ▶ voyages et séjours : *Grand tour* de formation 1727-1729, Paris 1747-1748 ;
- ▶ journaux : Philosophical Transactions (Londres), Journal littéraire (La Haye), Bibliothèque italique (Genève) ;
- ▶ affiliations académiques : Montpellier, Bologne (1743), Berlin (1746), Londres (1749), Lyon (1750) ; plusieurs candidatures à l'Académie royale des sciences de Paris (1748, 1750) ;
- ▶ correspondances : Mairan, Buffon, Clairaut, les Bernoulli, D'Alembert, Euler ...

... et citoyen de la République des lettres

- ▶ voyages et séjours : *Grand tour* de formation 1727-1729, Paris 1747-1748 ;
- ▶ journaux : Philosophical Transactions (Londres), Journal littéraire (La Haye), Bibliothèque italique (Genève) ;
- ▶ affiliations académiques : Montpellier, Bologne (1743), Berlin (1746), Londres (1749), Lyon (1750) ; plusieurs candidatures à l'Académie royale des sciences de Paris (1748, 1750) ;
- ▶ correspondances : Mairan, Buffon, Clairaut, les Bernoulli, D'Alembert, Euler ...

Activité et production savante

- ▶ actif sur les champs des mathématiques pures (géométrie, algèbre et analyse, probabilités) et des mathématiques mixtes (mécanique – forces vives –, astronomie, hydrodynamique, propagation du son, dioptrique) ;
- ▶ manuscrits de cours (logique, géométrie), quelques dissertations, articles et mémoires épars ;
- ▶ éditeur scientifique des *Opera* de Jean I Bernoulli (1743) et de son frère Jacques (1744), de la correspondance de Leibniz et de Jean I Bernoulli (1745). Supervise l'édition du *Methodus inveniendi* d'Euler (1744) ;
- ▶ mais surtout . . .

Activité et production savante

- ▶ actif sur les champs des mathématiques pures (géométrie, algèbre et analyse, probabilités) et des mathématiques mixtes (mécanique – forces vives –, astronomie, hydrodynamique, propagation du son, dioptrique) ;
- ▶ manuscrits de cours (logique, géométrie), quelques dissertations, articles et mémoires épars ;
- ▶ éditeur scientifique des *Opera* de Jean I Bernoulli (1743) et de son frère Jacques (1744), de la correspondance de Leibniz et de Jean I Bernoulli (1745). Supervise l'édition du *Methodus inveniendi* d'Euler (1744) ;
- ▶ mais surtout . . .

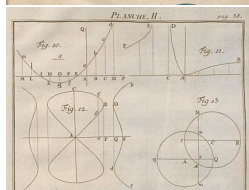
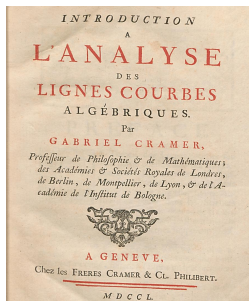
Activité et production savante

- ▶ actif sur les champs des mathématiques pures (géométrie, algèbre et analyse, probabilités) et des mathématiques mixtes (mécanique – forces vives –, astronomie, hydrodynamique, propagation du son, dioptrique) ;
- ▶ manuscrits de cours (logique, géométrie), quelques dissertations, articles et mémoires épars ;
- ▶ éditeur scientifique des *Opera* de Jean I Bernoulli (1743) et de son frère Jacques (1744), de la correspondance de Leibniz et de Jean I Bernoulli (1745). Supervise l'édition du *Methodus inveniendi* d'Euler (1744) ;
- ▶ mais surtout ...

Activité et production savante

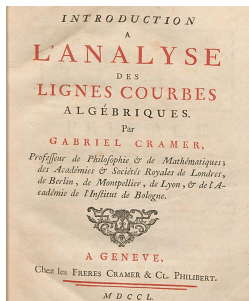
- ▶ actif sur les champs des mathématiques pures (géométrie, algèbre et analyse, probabilités) et des mathématiques mixtes (mécanique – forces vives –, astronomie, hydrodynamique, propagation du son, dioptrique) ;
- ▶ manuscrits de cours (logique, géométrie), quelques dissertations, articles et mémoires épars ;
- ▶ éditeur scientifique des *Opera* de Jean I Bernoulli (1743) et de son frère Jacques (1744), de la correspondance de Leibniz et de Jean I Bernoulli (1745). Supervise l'édition du *Methodus inveniendi* d'Euler (1744) ;
- ▶ mais surtout . . .

L'œuvre d'une vie : l'Analyse des courbes

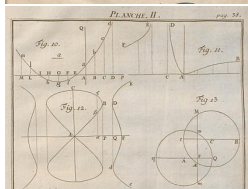


- ▶ 1750 : publication de l'*Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques* (Genève, frères Cramer et Claude Philibert) ;
- ▶ classification des courbes algébriques (définies par une équation algébrique $f(x, y) = 0$) des cinq premiers ordres ;
- ▶ étude des branches infinies, asymptotes, points singuliers, tangentes, extrema, courbure ... sans aucun recours au calcul différentiel.

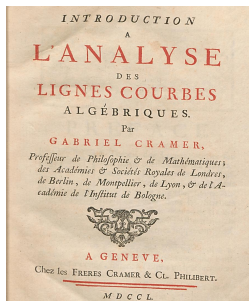
L'œuvre d'une vie : l'Analyse des courbes



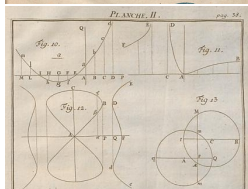
- ▶ 1750 : publication de l'*Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques* (Genève, frères Cramer et Claude Philibert) ;
- ▶ classification des courbes algébriques (définies par une équation algébrique $f(x, y) = 0$) des cinq premiers ordres ;
- ▶ étude des branches infinies, asymptotes, points singuliers, tangentes, extrema, courbure ... sans aucun recours au calcul différentiel.



L'œuvre d'une vie : l'Analyse des courbes



- ▶ 1750 : publication de l'*Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques* (Genève, frères Cramer et Claude Philibert) ;
- ▶ classification des courbes algébriques (définies par une équation algébrique $f(x, y) = 0$) des cinq premiers ordres ;
- ▶ étude des branches infinies, asymptotes, points singuliers, tangentes, extrema, courbure ... sans aucun recours au calcul différentiel.



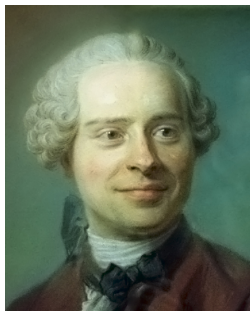
Plan

Gabriel Cramer : jalons biographiques

Aspects généraux de la correspondance D'Alembert-Cramer

Les échanges mathématiques autour des courbes algébriques

Présentation de la correspondance



- ▶ Aujourd'hui, 25 lettres inventoriées (et une quinzaine de lettres manquantes) :
 - ▶ datées entre le 16 juin 1748 et le 23 décembre 1751 ;
 - ▶ 19 de D'Alembert, seulement 6 de Cramer (brouillons, minutes) ;
 - ▶ pour la plupart conservées à la Bibliothèque de Genève (mais aussi Londres, Berlin, New York).
- ▶ Une première édition critique par Pappas (1996), mais la référence est Passeron (2015). Édition numérique par le Groupe D'Alembert (2015).

Présentation de la correspondance



- ▶ Aujourd'hui, 25 lettres inventoriées (et une quinzaine de lettres manquantes) :
 - ▶ datées entre le 16 juin 1748 et le 23 décembre 1751 ;
 - ▶ 19 de D'Alembert, seulement 6 de Cramer (brouillons, minutes) ;
 - ▶ pour la plupart conservées à la Bibliothèque de Genève (mais aussi Londres, Berlin, New York).
- ▶ Une première édition critique par Pappas (1996), mais la référence est Passeron (2015). Édition numérique par le Groupe D'Alembert (2015).

Présentation de la correspondance



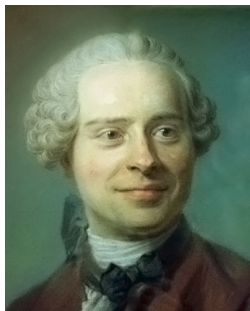
- ▶ Aujourd'hui, 25 lettres inventoriées (et une quinzaine de lettres manquantes) :
 - ▶ datées entre le 16 juin 1748 et le 23 décembre 1751 ;
 - ▶ 19 de D'Alembert, seulement 6 de Cramer (brouillons, minutes) ;
 - ▶ pour la plupart conservées à la Bibliothèque de Genève (mais aussi Londres, Berlin, New York).
- ▶ Une première édition critique par Pappas (1996), mais la référence est Passeron (2015). Édition numérique par le Groupe D'Alembert (2015).

Présentation de la correspondance



- ▶ Aujourd'hui, 25 lettres inventoriées (et une quinzaine de lettres manquantes) :
 - ▶ datées entre le 16 juin 1748 et le 23 décembre 1751 ;
 - ▶ 19 de D'Alembert, seulement 6 de Cramer (brouillons, minutes) ;
 - ▶ pour la plupart conservées à la Bibliothèque de Genève (mais aussi Londres, Berlin, New York).
- ▶ Une première édition critique par Pappas (1996), mais la référence est Passeron (2015). Édition numérique par le Groupe D'Alembert (2015).

Présentation de la correspondance



- ▶ Aujourd'hui, 25 lettres inventoriées (et une quinzaine de lettres manquantes) :
 - ▶ datées entre le 16 juin 1748 et le 23 décembre 1751 ;
 - ▶ 19 de D'Alembert, seulement 6 de Cramer (brouillons, minutes) ;
 - ▶ pour la plupart conservées à la Bibliothèque de Genève (mais aussi Londres, Berlin, New York).
- ▶ Une première édition critique par Pappas (1996), mais la référence est Passeron (2015). Édition numérique par le Groupe D'Alembert (2015).

Contexte de la correspondance (juin 1748)

- ▶ Elle fait suite au second séjour parisien de Gabriel Cramer (avril 1747-avril 1748) et à leur rencontre chez madame Geoffrin.
- ▶ Gabriel Cramer a 44 ans, est un citoyen de la République des lettres discret, mais reconnu ; il a un réseau de correspondance étendu ; il travaille sur son traité des courbes depuis fin 1740.
- ▶ D'Alembert a 30 ans, élu à l'académie royale des sciences de Paris depuis 7 ans ; son réseau de correspondants est encore limité (en dehors de Paris : Euler, Formey à Berlin) ; il a déjà publié plusieurs ouvrages et mémoires, collabore à l'Encyclopédie depuis fin 1746 et travaille alors à sa théorie du mouvement de la Lune.

Contexte de la correspondance (juin 1748)

- ▶ Elle fait suite au second séjour parisien de Gabriel Cramer (avril 1747-avril 1748) et à leur rencontre chez madame Geoffrin.
- ▶ Gabriel Cramer a 44 ans, est un citoyen de la République des lettres discret, mais reconnu ; il a un réseau de correspondance étendu ; il travaille sur son traité des courbes depuis fin 1740.
- ▶ D'Alembert a 30 ans, élu à l'académie royale des sciences de Paris depuis 7 ans ; son réseau de correspondants est encore limité (en dehors de Paris : Euler, Formey à Berlin) ; il a déjà publié plusieurs ouvrages et mémoires, collabore à l'Encyclopédie depuis fin 1746 et travaille alors à sa théorie du mouvement de la Lune.

Contexte de la correspondance (juin 1748)

- ▶ Elle fait suite au second séjour parisien de Gabriel Cramer (avril 1747-avril 1748) et à leur rencontre chez madame Geoffrin.
- ▶ Gabriel Cramer a 44 ans, est un citoyen de la République des lettres discret, mais reconnu ; il a un réseau de correspondance étendu ; il travaille sur son traité des courbes depuis fin 1740.
- ▶ D'Alembert a 30 ans, élu à l'académie royale des sciences de Paris depuis 7 ans ; son réseau de correspondants est encore limité (en dehors de Paris : Euler, Formey à Berlin) ; il a déjà publié plusieurs ouvrages et mémoires, collabore à l'Encyclopédie depuis fin 1746 et travaille alors à sa théorie du mouvement de la Lune.

D'Alembert à Cramer, 16 juin 1748 (48.04)

"Je n'ay pas besoin de vous dire que vous ne devés point prendre cela pour un compliment : ce seroit me faire une espèce d'injure, & je suis bien plus sensible à la reputation d'homme sincere qu'a toute autre ; je l'ay cherchée aux depens de ma propre fortune. Croyés donc que je ne connois personne qui reunisse à la fois plus de connoissances, plus d'esprit, plus de Philosophie speculative & pratique, plus de goût, et un caractère plus aimable dans la société ; voilà ce que je pense de vous, et ce que je mourrois d'envie de vous dire après l'avoir dit à toutes nos connaissances communes."

Thèmes abordés et chronologie des lettres

- ▶ mai 1748 - février 1750 (12 lettres) : diverses nouvelles scientifiques et littéraires ;
- ▶ août 1750 - janvier 1751 (7 lettres) : échanges mathématiques autour des courbes algébriques à l'occasion de la parution de l'*Introduction* de Cramer :
 - ▶ 5 août 1750, de Gabriel Cramer (50.10)
 - ▶ ca. 20 sept. 1750, de Gabriel Cramer (50.11a)
 - ▶ ca. 27 sept. 1750, de D'Alembert (50.10a)
 - ▶ 2 oct. 1750, de Gabriel Cramer (50.11)
 - ▶ 18 oct. 1750, de D'Alembert (50.12)
 - ▶ 20 nov. 1750, de Gabriel Cramer (50.14)
 - ▶ 5 janv. 1751, de D'Alembert (51.02)
- ▶ février 1751 - décembre 1751 (6 lettres) : L'*Encyclopédie* ! (remarques de Cramer, souscriptions, envoi)

Thèmes abordés et chronologie des lettres

- ▶ mai 1748 - février 1750 (12 lettres) : diverses nouvelles scientifiques et littéraires ;
- ▶ août 1750 - janvier 1751 (7 lettres) : échanges mathématiques autour des courbes algébriques à l'occasion de la parution de l'*Introduction* de Cramer :
 - ▶ 5 août 1750, de Gabriel Cramer (50.10)
 - ▶ ca. 20 sept. 1750, de Gabriel Cramer (50.11a)
 - ▶ ca. 27 sept. 1750, de D'Alembert (50.10a)
 - ▶ 2 oct. 1750, de Gabriel Cramer (50.11)
 - ▶ 18 oct. 1750, de D'Alembert (50.12)
 - ▶ 20 nov. 1750, de Gabriel Cramer (50.14)
 - ▶ 5 janv. 1751, de D'Alembert (51.02)
- ▶ février 1751 - décembre 1751 (6 lettres) : L'*Encyclopédie* ! (remarques de Cramer, souscriptions, envoi)

Thèmes abordés et chronologie des lettres

- ▶ mai 1748 - février 1750 (12 lettres) : diverses nouvelles scientifiques et littéraires ;
- ▶ août 1750 - janvier 1751 (7 lettres) : échanges mathématiques autour des courbes algébriques à l'occasion de la parution de l'*Introduction* de Cramer :
 - ▶ 5 août 1750, de Gabriel Cramer (50.10)
 - ▶ ca. 20 sept. 1750, de Gabriel Cramer (50.11a)
 - ▶ ca. 27 sept. 1750, de D'Alembert (50.10a)
 - ▶ 2 oct. 1750, de Gabriel Cramer (50.11)
 - ▶ 18 oct. 1750, de D'Alembert (50.12)
 - ▶ 20 nov. 1750, de Gabriel Cramer (50.14)
 - ▶ 5 janv. 1751, de D'Alembert (51.02)
- ▶ février 1751 - décembre 1751 (6 lettres) : L'*Encyclopédie* ! (remarques de Cramer, souscriptions, envoi)

Thèmes abordés et chronologie des lettres

- ▶ mai 1748 - février 1750 (12 lettres) : diverses nouvelles scientifiques et littéraires ;
- ▶ août 1750 - janvier 1751 (7 lettres) : échanges mathématiques autour des courbes algébriques à l'occasion de la parution de l'*Introduction* de Cramer :
 - ▶ 5 août 1750, de Gabriel Cramer (50.10)
 - ▶ ca. 20 sept. 1750, de Gabriel Cramer (50.11a)
 - ▶ ca. 27 sept. 1750, de D'Alembert (50.10a)
 - ▶ 2 oct. 1750, de Gabriel Cramer (50.11)
 - ▶ 18 oct. 1750, de D'Alembert (50.12)
 - ▶ 20 nov. 1750, de Gabriel Cramer (50.14)
 - ▶ 5 janv. 1751, de D'Alembert (51.02)
- ▶ février 1751 - décembre 1751 (6 lettres) : L'*Encyclopédie* ! (remarques de Cramer, souscriptions, envoi)

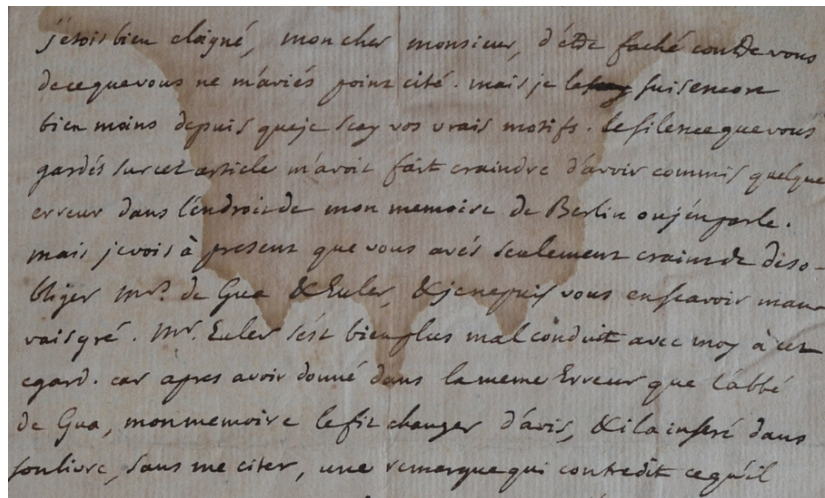
Plan

Gabriel Cramer : jalons biographiques

Aspects généraux de la correspondance D'Alembert-Cramer

Les échanges mathématiques autour des courbes algébriques

D'Alembert à Cramer, fin sept. 1750 (50.10a)



J'étois bien étonné, mon cher monsieur, d'être fâché contre vous de ce que vous ne m'avez point cité. mais je l'apprends encore bien moins depuis que je scay vos vrais motifs. le silence que vous gardés sur cet article m'avoit fait craindre d'avoir commis quelque erreur dans l'endroit de mon mémoire de Berlin ou j'en parle. mais j'avois à présent que vous avés seulement craint de dissuader Mr. de Gua & Euler, & j'en eussis vous en savoir mauvais gré. Mr. Euler s'est bien plus mal conduit avec moy à cet égard. car après avoir donné dans la même erreur que l'abbé de Gua, mon mémoire le fit changer d'avis, & il l'imprima dans son livre, sans me citer, une remarque qui contredit ce qu'il

Discussions mathématiques autour de l'*Analyse des courbes algébriques*

D'Alembert se montre un lecteur attentif du traité des courbes de Cramer et ouvre plusieurs discussions qui permettent de situer sa pensée mathématique sur quelques points débattus au cours du XVIII^e siècle :

- ▶ sur la nature et les différents ordres d'infinis, sur la convergence des séries
($y = Ax^h + Bx^i + Cx^k + Dx^l + \& \text{ c.}$) ;
- ▶ sur les points singuliers des courbes (rebroussements, serpentements).

Discussions mathématiques autour de l'*Analyse des courbes algébriques*

D'Alembert se montre un lecteur attentif du traité des courbes de Cramer et ouvre plusieurs discussions qui permettent de situer sa pensée mathématique sur quelques points débattus au cours du XVIII^e siècle :

- ▶ sur la nature et les différents ordres d'infinis, sur la convergence des séries
($y = Ax^h + Bx^i + Cx^k + Dx^l + \& \text{ c.}$);
- ▶ sur les points singuliers des courbes (rebroussements, serpentements).

Discussions mathématiques autour de l'*Analyse des courbes algébriques*

D'Alembert se montre un lecteur attentif du traité des courbes de Cramer et ouvre plusieurs discussions qui permettent de situer sa pensée mathématique sur quelques points débattus au cours du XVIII^e siècle :

- ▶ sur la nature et les différents ordres d'infinis, sur la convergence des séries
($y = Ax^h + Bx^i + Cx^k + Dx^l + \& \text{ c.}$);
- ▶ sur les points singuliers des courbes (rebroussements, serpentements).

Sur la nature et les différents ordres d'infinis

Cramer à D'Alembert, lettre 50.11a, ca. 20 sept. 1750 :

"Je conviens pourtant que dans un ouvrage elementaire tel que [soit ?] le mien il seroit mieux de ne faire usage d'aucun terme qu'autant qu'on y pourroit joindre des notions définies, surtout quand ces termes sont aussi obscurs & vagues que ceux d'infini."

D'Alembert à Cramer, lettre 50.10a, ca. 27 sept. 1750 :

"Qu'est-ce que represente ce signe de l'infini ∞ ? Il représente, du moins pour ceux qui ont les idées claires, une grandeur finie indéterminée, qui peut être plus grande qu'aucune grandeur finie assignée."

Sur la nature et les différents ordres d'infinis

Cramer à D'Alembert, lettre 50.11a, ca. 20 sept. 1750 :

"Je conviens pourtant que dans un ouvrage elementaire tel que [soit ?] le mien il seroit mieux de ne faire usage d'aucun terme qu'autant qu'on y pourroit joindre des notions définies, surtout quand ces termes sont aussi obscurs & vagues que ceux d'infini."

D'Alembert à Cramer, lettre 50.10a, ca. 27 sept. 1750 :

"Qu'est-ce que represente ce signe de l'infini ∞ ? Il représente, du moins pour ceux qui ont les idées claires, une grandeur finie indéterminée, qui peut être plus grande qu'aucune grandeur finie assignée."

Sur la nature et les différents ordres d'infinis

Cramer à D'Alembert, lettre 50.11a, ca. 20 sept. 1750 :

"Je conviens pourtant que dans un ouvrage elementaire tel que [soit ?] le mien il seroit mieux de ne faire usage d'aucun terme qu'autant qu'on y pourroit joindre des notions définies, surtout quand ces termes sont aussi obscurs & vagues que ceux d'infini."

D'Alembert à Cramer, lettre 50.10a, ca. 27 sept. 1750 :

"Qu'est-ce que represente ce signe de l'infini ∞ ? Il représente, du moins pour ceux qui ont les idées claires, une grandeur finie indéterminée, qui peut être plus grande qu'aucune grandeur finie assignée."

Sur la convergence des séries

D'Alembert à Cramer, lettre 50.10a, ca. 27 sept. 1750 :

"Je commenceray par vous demander si vous croyés vray et démontré en rigueur ce que vous semblez supposer dans vos Recherches sur les series (art. 98 et suiv.) savoir qu'une serie convergente qui ne renferme points de termes imaginaires, exprime toujours une quantité réelle ? [...] Je vous avoüe que je me defie assés de toute cette methode des suites."

Cramer à D'Alembert, lettre 50.11, 2 oct. 1750 :

"Il est aisé [...] de voir quelle est la grandeur au dessous ou au dessus duquel x ne doit pas être prise, pour que la serie ne devienne pas trompeuse."

Sur la convergence des séries

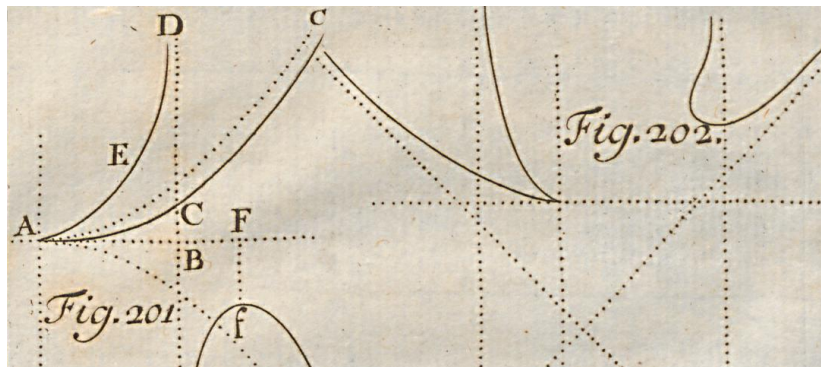
D'Alembert à Cramer, lettre 50.10a, ca. 27 sept. 1750 :

"Je commenceray par vous demander si vous croyés vray et démontré en rigueur ce que vous semblez supposer dans vos Recherches sur les series (art. 98 et suiv.) savoir qu'une serie convergente qui ne renferme points de termes imaginaires, exprime toujours une quantité réelle ? [...] Je vous avoüe que je me defie assés de toute cette methode des suites."

Cramer à D'Alembert, lettre 50.11, 2 oct. 1750 :

"Il est aisé [...] de voir quelle est la grandeur au dessous ou au dessus duquel x ne doit pas être prise, pour que la serie ne devienne pas trompeuse."

Sur les points de rebroussement de la 2nde espèce



Sur les points de rebroussement de la 2^{nde} espèce

Leonhard Euler à Gabriel Cramer, le 20 octobre 1744 :

"Il s'y trouve même des recherches si épineuses, où il faut apporter toute l'attention possible pour ne s'y tromper pas, ce qui m'est arrivé en développant la nature du point de rebroussement de la seconde espèce. [...] Mais depuis j'ai reconnu très clairement, que je m'étois trompé sur ce point, et qu'il y a effectivement des courbes, qui ont un tel point de rebroussement tout net, sans qu'on le puisse regarder comme une intersection infiniment proche de deux branches."

Sur les points de rebroussement de la 2^{de} espèce

D'Alembert à Cramer, lettre 48.12, le 5 déc. 1748 :

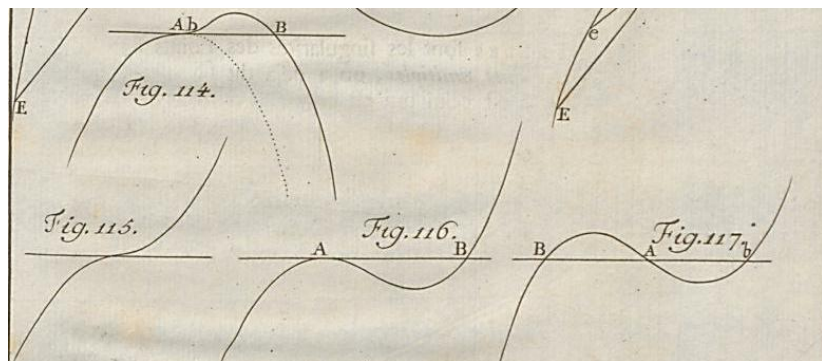
*"Vous avés vu sans doute l'introduction ad
Analys. inf. de M. Euler. Lisés je vous prie ce qu'il dit
sur les points de rebroussement de la 2^{de} Espece [...] & vous verrés qu'il se contredit sur ce point deux fois
dans la meme page. Je lui en ay escrit, il m'a dit que
d'abord il pensoit que ces points étoient impossibles,
qu'ensuite ayant lu ce que j'ai dit la dessus dans un
memoire envoyé à l'academie de Berlin & imprimé
dans leur 2^d vol. il avoit changé d'avis, & envoyé une
note à Bousquet, qui l'a inseré dans le texte, ce qui
cause un brouillamini epouvantable."*

Sur les points de rebroussement de la 2^{de} espèce

D'Alembert à Cramer, lettre 50.10a, ca. 27 sept. 1750 :

"J'étois bien éloigné, mon cher monsieur, d'être fâché contre vous de ce que vous ne m'aviés point cité. [. . .]. Le silence que vous gardés sur cet article m'avoit fait craindre d'avoir commis quelque erreur dans l'endroit de mon memoire de Berlin où j'en parle. Mais je vois à présent que vous avés seulement craint de desobliger M^{rs} de Gua & Euler, & je ne puis vous en scavoir mauvais gré. M^r Euler s'est bien plus mal conduit avec moy à cet égard. Car apres avoir donné dans la meme Erreur que l'abbé de Gua, mon memoire le fit changer d'avis, & il a inséré dans son livre, sans me citer, une remarque qui contredit ce qu'il avoit avancé."

Sur les points de serpentement



Sur les points de serpentement

D'Alembert à Cramer, lettre 50.10a, ca. 27 sept. 1750 :

"Quoy que je ne vous desaprouve pas d'avoir suivi les notions ordinaires de serpentemens infiniment petits, triple inflexion & c. je vous avoüe que je n'ay jamais goûté les notions que l'on en donne communément. Ce que l'on appelle serpentement infiniment petit, ne me paroît autre chose qu'un point conjugué placé sur une branche de courbe ; j'en dis autant des autres points, & je crois qu'on peut reduire tous les points singuliers à des points conjugués placés sur des branches."

Sur les points de serpentement

Cramer à D'Alembert, lettre 50.11, 2 oct. 1750 :

*"Il est vrai qu'un serpentement infiniment petit n'est qu'un serpentement nul, je conviens encore qu'un serpentem[en]t seul n'est qu'un point simple c'est à dire, non multiple; mais ce n'est pas un point ordinaire; c'est un point singulier en ce que la Tangente d'un point ordinaire ne rencontre que deux fois la courbe en ce point, au lieu que la Tangente d'un point de serpentement l'y rencontre 4 fois. [...]
Mais direz vous, cette difference ne paroît que dans le calcul, & nullement dans la figure. J'en conviens: mais de ce qu'elle ne paroît pas, il ne s'ensuit pas qu'elle ne soit réelle."*

Prolongements encyclopédiques

D'Alembert à Cramer, lettre 51.02, 5 janv. 1751 :

"Je suis entierement de votre avis sur la notion de l'infini, et je suis bien aise que vous approuviés ma definition du calcul differentiel. Je vois aussy que nous sommes entierement d'accord quant au fond sur les series divergentes, & sur les points singuliers, ainsy que sur la courbure des courbes. C'est pourquoy je ne vous en fatigueray pas davantage."

"A l'egard de votre ouvrage sur les courbes je persiste toujours dans l'idée que j'en ay, et je viens d'ajouter à l'article courbe de l'Encyclopedie le jugement que j'en porte."

Prolongements encyclopédiques

D'Alembert cite le traité de Cramer dans douze articles mathématiques de l'*Encyclopédie* :

ASYMPTOTE

AXE

BRANCHE

CENTRE

COURBE

COURBURE

MAXIMUM

PARALLÉLOGRAMME

POINT MULTIPLE

REBROUSSEMENT

SERPENTEMENT

TRIDENT

Références



PAPPAS, John. 1996. La correspondance de D'Alembert avec Gabriel Cramer. *Dix-Huitième Siècle* 28 (1) : 229–258.



PASSERON, Irène, éd. 2015. *Correspondance générale 1741-1752*. T. V/2. Jean Le Rond d'Alembert, Œuvres complètes. Paris : CNRS.



GRUPE D'ALEMBERT. 2015. D'Alembert en toutes lettres. édition numérique de la correspondance de D'Alembert.
<http://dalembert.academie-sciences.fr/Correspondance/>.



JOFFREDO, Thierry. 2016. Entre algèbre et géométrie : la question des points de serpentement et de rebroussement dans la correspondance de Gabriel Cramer avec Euler et D'Alembert. *Circé. Histoires, Cultures & Sociétés*, n° 8 (avril).
<http://www.revue-circe.uvsq.fr/entre-algebre-et-geometrie-la-question-des-points-de-serpentement-et-de-rebroussement-dans-la-correspondance-de-gabriel-cramer-avec-euler-et-dalembert/>.