

Évariste Galois : génie et révolution

Daniele Turchetti ¹

UTL Essonne (Montgeron Draveil) - 11 octobre 2013

¹Université de Versailles et Institut de Mathématiques de Jussieu (Paris 6)

- 1 La fascination d'un personnage
- 2 La vie d'un homme
- 3 Les mathématiques d'un génie
- 4 L'héritage d'un visionnaire

- 1 La fascination d'un personnage
- 2 La vie d'un homme
- 3 Les mathématiques d'un génie
- 4 L'héritage d'un visionnaire

Evariste Galois



Tu prieras publiquement Jacobi ou Gauss de donner leur avis, non sur la vérité, mais sur l'importance des théorèmes. Après cela, j'espère, des gens qui trouveront leur profit à déchiffrer tout ce gâchis.

Lettre à Chevalier, 29 Mai 1832

Joseph Liouville (1809-1882)



La veille de sa mort, et dans la prévision du sort funeste qui l'attendait, Galois traça rapidement le résumé des grandes idées dont il était occupé et adressa à son meilleur ami ce dernier écrit, sorte de testament scientifique, qu'on ne lira pas sans émotion en songeant dans quelle circonstance il fut composé

Preface à la publication des "Oeuvres Mathématiques d'Evariste Galois", 1846

Camille Jordan (1838-1922)



Il était réservé à Galois d'asseoir la théorie des équations sur sa base définitive, en montrant qu'à chaque équation correspond un groupe de substitutions, dans lequel se reflètent ses caractères essentiels, et notamment tous ceux qui ont trait à sa résolution par d'autres équations auxiliaires.

Préface au "Traité des substitutions et des équations algébriques", 1872

Hermann Weyl (1885-1955)



Les idées de Galois, qui sont restées pendant plusieurs décennies un livre scellé de sept sceaux mais qui plus tard ont exercé une influence de plus en plus profonde sur le développement tout entier des mathématiques, sont contenues dans une lettre d'adieu adressée à un ami la veille de sa mort, survenue lors d'un duel ridicule. Cette lettre, à en juger par son innovation et la profondeur des idées qu'elle contient, est peut-être l'écrit le plus considérable de toute la littérature de l'Humanité.

Hermann Weyl lors d'un cours à Princeton, 1951

Jean Dieudonné (1906-1992)



Il est certes superflu de redire après tant d'autres ce que la mathématique doit à Galois. Chacun sait que ses idées sont à la source même de l'Algèbre moderne ; ce qui est peut-être moins connu, c'est qu'il était aussi, sans doute possible, parvenu à l'essentiel de la théorie des intégrales abeliennes, telle que Riemann devait la développer 25 ans plus tard.

Recension des Oeuvres de Galois par Jean Dieudonné, 1964

- 1 La fascination d'un personnage
- 2 **La vie d'un homme**
- 3 Les mathématiques d'un génie
- 4 L'héritage d'un visionnaire

25 octobre 1811: Naissance d'Évariste Galois à Bourg-La-Reine

1823: Entrée au collège Louis-le-Grand

Début 1828: Découverte des mathématiques

*C'est la fureur des mathématiques qui le domine ;
aussi je pense qu'il vaudrait mieux pour lui que ses
parents consentent à ce qu'il ne s'occupe que de cette
étude.*

Commentaire d'évaluation de fin semestre

1828: Premier échec au concours d'admission à l'Ecole Polytechnique

25 octobre 1811: Naissance d'Évariste Galois à Bourg-La-Reine

1823: Entrée au collège Louis-le-Grand

Début 1828: Découverte des mathématiques

*C'est la fureur des mathématiques qui le domine ;
aussi je pense qu'il vaudrait mieux pour lui que ses
parents consentent à ce qu'il ne s'occupe que de cette
étude.*

Commentaire d'évaluation de fin semestre

1828: Premier échec au concours d'admission à l'Ecole Polytechnique

25 octobre 1811: Naissance d'Évariste Galois à Bourg-La-Reine

1823: Entrée au collège Louis-le-Grand

Début 1828: Découverte des mathématiques

*C'est la fureur des mathématiques qui le domine ;
aussi je pense qu'il vaudrait mieux pour lui que ses
parents consentent à ce qu'il ne s'occupe que de cette
étude.*

Commentaire d'évaluation de fin semestre

1828: Premier échec au concours d'admission à l'Ecole Polytechnique

25 octobre 1811: Naissance d'Évariste Galois à Bourg-La-Reine

1823: Entrée au collège Louis-le-Grand

Début 1828: Découverte des mathématiques

*C'est la fureur des mathématiques qui le domine ;
aussi je pense qu'il vaudrait mieux pour lui que ses
parents consentent à ce qu'il ne s'occupe que de cette
étude.*

Commentaire d'évaluation de fin semestre

1828: Premier échec au concours d'admission à l'Ecole Polytechnique

2 juillet 1829: Suicide de Nicolas Gabriel Galois, père d'Évariste

Tu seras mathématicien. Mais même les mathématiques, la plus noble et la plus abstraite de toutes les sciences, pour éthérées qu'elles soient, n'en ont pas moins leurs racines profondes sur la terre où nous vivons. Même les mathématiques ne te permettront pas d'échapper à tes souffrances et à celles des autres hommes. Lutte, mon cher enfant, lutte plus courageusement que je ne l'ai fait. Puisse-tu entendre avant de mourir sonner le carillon de la Liberté.

Extrait de la lettre d'adieu de N.G.Galois

Août 1829: Second échec à Polytechnique et entrée à l'École Préparatoire

Janvier 1830: Galois soumet ses travaux sur la résolubilité par radicaux des équations algébriques à Augustin Cauchy

Février 1830: Dépôt à l'Académie des sciences d'un mémoire pour concourir au "Grand Prix des mathématiques" (perdu suite à la mort de Fourier)

2 juillet 1829: Suicide de Nicolas Gabriel Galois, père d'Évariste

Tu seras mathématicien. Mais même les mathématiques, la plus noble et la plus abstraite de toutes les sciences, pour éthérées qu'elles soient, n'en ont pas moins leurs racines profondes sur la terre où nous vivons. Même les mathématiques ne te permettront pas d'échapper à tes souffrances et à celles des autres hommes. Lutte, mon cher enfant, lutte plus courageusement que je ne l'ai fait. Puisse-tu entendre avant de mourir sonner le carillon de la Liberté.

Extrait de la lettre d'adieu de N.G.Galois

Août 1829: Second échec à Polytechnique et entrée à l'École Préparatoire

Janvier 1830: Galois soumet ses travaux sur la résolubilité par radicaux des équations algébriques à Augustin Cauchy

Février 1830: Dépôt à l'Académie des sciences d'un mémoire pour concourir au "Grand Prix des mathématiques" (perdu suite à la mort de Fourier)

2 juillet 1829: Suicide de Nicolas Gabriel Galois, père d'Évariste

Tu seras mathématicien. Mais même les mathématiques, la plus noble et la plus abstraite de toutes les sciences, pour éthérées qu'elles soient, n'en ont pas moins leurs racines profondes sur la terre où nous vivons. Même les mathématiques ne te permettront pas d'échapper à tes souffrances et à celles des autres hommes. Lutte, mon cher enfant, lutte plus courageusement que je ne l'ai fait. Puisse-tu entendre avant de mourir sonner le carillon de la Liberté.

Extrait de la lettre d'adieu de N.G.Galois

Août 1829: Second échec à Polytechnique et entrée à l'École Préparatoire

Janvier 1830: Galois soumet ses travaux sur la résolubilité par radicaux des équations algébriques à Augustin Cauchy

Février 1830: Dépôt à l'Académie des sciences d'un mémoire pour concourir au "Grand Prix des mathématiques" (perdu suite à la mort de Fourier)

2 juillet 1829: Suicide de Nicolas Gabriel Galois, père d'Évariste

Tu seras mathématicien. Mais même les mathématiques, la plus noble et la plus abstraite de toutes les sciences, pour éthérées qu'elles soient, n'en ont pas moins leurs racines profondes sur la terre où nous vivons. Même les mathématiques ne te permettront pas d'échapper à tes souffrances et à celles des autres hommes. Lutte, mon cher enfant, lutte plus courageusement que je ne l'ai fait. Puisse-tu entendre avant de mourir sonner le carillon de la Liberté.

Extrait de la lettre d'adieu de N.G.Galois

Août 1829: Second échec à Polytechnique et entrée à l'École Préparatoire

Janvier 1830: Galois soumet ses travaux sur la résolubilité par radicaux des équations algébriques à Augustin Cauchy

Février 1830: Dépôt à l'Académie des sciences d'un mémoire pour concourir au "Grand Prix des mathématiques" (perdu suite à la mort de Fourier)

27, 28, 29 Juillet 1830: "Trois Glorieuses"



10 novembre 1830: Galois adhère à la Société des Amis du Peuple

3 janvier 1831: Galois est exclu de l'École Préparatoire suite aux critiques qu'il exprime envers le directeur Guignault

13 janvier 1831: Ouverture d'un cours d'algèbre supérieure par Galois

Ce cours aura lieu tous les jeudis, à une heure et quart ; il est destiné aux jeunes gens qui, sentant combien est incomplète l'étude de l'algèbre dans les collèges, désirent approfondir cette science. Le cours se composera de théories dont quelques-unes sont neuves et dont aucune n'a jamais été exposée dans les cours publics.

Annonce paru dans "La Gazette des Écoles"

27, 28, 29 Juillet 1830: "Trois Glorieuses"



10 novembre 1830: Galois adhère à la Société des Amis du Peuple

3 janvier 1831: Galois est exclu de l'École Préparatoire suite aux critiques qu'il exprime envers le directeur Guignault

13 janvier 1831: Ouverture d'un cours d'algèbre supérieure par Galois

Ce cours aura lieu tous les jeudis, à une heure et quart ; il est destiné aux jeunes gens qui, sentant combien est incomplète l'étude de l'algèbre dans les collèges, désirent approfondir cette science. Le cours se composera de théories dont quelques-unes sont neuves et dont aucune n'a jamais été exposée dans les cours publics.

Annonce paru dans "La Gazette des Écoles"

27, 28, 29 Juillet 1830: "Trois Glorieuses"



10 novembre 1830: Galois adhère à la Société des Amis du Peuple

3 janvier 1831: Galois est exclu de l'École Préparatoire suite aux critiques qu'il exprime envers le directeur Guignault

13 janvier 1831: Ouverture d'un cours d'algèbre supérieure par Galois

Ce cours aura lieu tous les jeudis, à une heure et quart ; il est destiné aux jeunes gens qui, sentant combien est incomplète l'étude de l'algèbre dans les collèges, désirent approfondir cette science. Le cours se composera de théories dont quelques-unes sont neuves et dont aucune n'a jamais été exposée dans les cours publics.

Annonce paru dans "La Gazette des Écoles"

27, 28, 29 Juillet 1830: "Trois Glorieuses"



10 novembre 1830: Galois adhère à la Société des Amis du Peuple

3 janvier 1831: Galois est exclu de l'École Préparatoire suite aux critiques qu'il exprime envers le directeur Guignault

13 janvier 1831: Ouverture d'un cours d'algèbre supérieure par Galois

Ce cours aura lieu tous les jeudis, à une heure et quart ; il est destiné aux jeunes gens qui, sentant combien est incomplète l'étude de l'algèbre dans les collèges, désirent approfondir cette science. Le cours se composera de théories dont quelques-unes sont neuves et dont aucune n'a jamais été exposée dans les cours publics.

Annonce paru dans "La Gazette des Écoles"

Biographie

17 janvier 1831: Seconde présentation à l'Académie des Sciences du mémoire sur la résolubilité par radicaux

10 mai 1831: Première arrestation de Galois, suite au banquet aux "Vendanges de Bourgogne"

Un jeune homme, tenant de la même main son verre levé et un couteau-poignard ouvert, s'efforçait de se faire entendre. C'était Évariste Galois [...] ce charmante jeune homme qui faisait des cartouches en papier de soie, nouées avec des faveurs roses.

Récit d'Alexandre Dumas sur l'épisode du banquet

4 juillet 1831: Rapport de Poisson et Lacroix sur les travaux présentés à l'Académie.



Nous avons fait tous nos efforts pour comprendre la démonstration de Galois. Ses raisonnements ne sont ni assez clairs ni assez développés pour que nous ayons pu juger de leur exactitude [...] On peut attendre que l'auteur ait publié en entier son travail pour se former une opinion définitive [...] Pour le moment nous ne pouvons pas vous proposer d'y donner votre approbation.

Extrait du rapport de Poisson et Lacroix

Biographie

17 janvier 1831: Seconde présentation à l'Académie des Sciences du mémoire sur la résolubilité par radicaux

10 mai 1831: Première arrestation de Galois, suite au banquet aux "Vendanges de Bourgogne"

Un jeune homme, tenant de la même main son verre levé et un couteau-poignard ouvert, s'efforçait de se faire entendre. C'était Évariste Galois [...] ce charmante jeune homme qui faisait des cartouches en papier de soie, nouées avec des faveurs roses.

Récit d'Alexandre Dumas sur l'épisode du banquet

4 juillet 1831: Rapport de Poisson et Lacroix sur les travaux présentés à l'Académie.



Nous avons fait tous nos efforts pour comprendre la démonstration de Galois. Ses raisonnements ne sont ni assez clairs ni assez développés pour que nous ayons pu juger de leur exactitude [...] On peut attendre que l'auteur ait publié en entier son travail pour se former une opinion définitive [...] Pour le moment nous ne pouvons pas vous proposer d'y donner votre approbation.

Extrait du rapport de Poisson et Lacroix

Biographie

17 janvier 1831: Seconde présentation à l'Académie des Sciences du mémoire sur la résolubilité par radicaux

10 mai 1831: Première arrestation de Galois, suite au banquet aux "Vendanges de Bourgogne"

Un jeune homme, tenant de la même main son verre levé et un couteau-poignard ouvert, s'efforçait de se faire entendre. C'était Évariste Galois [...] ce charmante jeune homme qui faisait des cartouches en papier de soie, nouées avec des faveurs roses.

Récit d'Alexandre Dumas sur l'épisode du banquet

4 juillet 1831: Rapport de Poisson et Lacroix sur les travaux présentés à l'Académie.



Nous avons fait tous nos efforts pour comprendre la démonstration de Galois. Ses raisonnements ne sont ni assez clairs ni assez développés pour que nous ayons pu juger de leur exactitude [...] On peut attendre que l'auteur ait publié en entier son travail pour se former une opinion définitive [...] Pour le moment nous ne pouvons pas vous proposer d'y donner votre approbation.

Extrait du rapport de Poisson et Lacroix

14 juillet 1831: Seconde arrestation de Galois et condamnation

Juillet 1831 -> avril 1832: période de détention dans la prison de Sainte-Pélagie où il cotoye Raspail et Nerval

L'un des convives me reconduisit jusqu'à la porte et m'embrassa, me promettant de venir me voir en sortant de prison. Il avait, lui, deux ou trois mois à faire encore. C'était le malheureux Gallois (sic) que je ne revis plus, car il fut tué en duel le lendemain de sa mise en liberté.

Récit de Nerval, extrait de "Mes prisons"

Décembre 1831: propos d'une nouvelle édition des travaux mathématiques

Il viendra un temps où on s'associera pour étudier, au lieu d'envoyer aux académies des plis cachetés, on s'empressera de publier ses moindres observations pour peu qu'elles soient nouvelles, et on ajoutera : "Je ne sais pas le reste".

Préface à la ré-edition (inachevée)

14 juillet 1831: Seconde arrestation de Galois et condamnation

Juillet 1831 -> avril 1832: période de détention dans la prison de Sainte-Pélagie où il cotoye Raspail et Nerval

L'un des convives me reconduisit jusqu'à la porte et m'embrassa, me promettant de venir me voir en sortant de prison. Il avait, lui, deux ou trois mois à faire encore. C'était le malheureux Gallois (sic) que je ne revis plus, car il fut tué en duel le lendemain de sa mise en liberté.

Récit de Nerval, extrait de "Mes prisons"

Décembre 1831: propos d'une nouvelle édition des travaux mathématiques

Il viendra un temps où on s'associera pour étudier, au lieu d'envoyer aux académies des plis cachetés, on s'empressera de publier ses moindres observations pour peu qu'elles soient nouvelles, et on ajoutera : "Je ne sais pas le reste".

Préface à la ré-edition (inachevée)

14 juillet 1831: Seconde arrestation de Galois et condamnation

Juillet 1831 -> avril 1832: période de détention dans la prison de Sainte-Pélagie où il cotoye Raspail et Nerval

L'un des convives me reconduisit jusqu'à la porte et m'embrassa, me promettant de venir me voir en sortant de prison. Il avait, lui, deux ou trois mois à faire encore. C'était le malheureux Gallois (sic) que je ne revis plus, car il fut tué en duel le lendemain de sa mise en liberté.

Récit de Nerval, extrait de "Mes prisons"

Décembre 1831: propos d'une nouvelle édition des travaux mathématiques

Il viendra un temps où on s'associera pour étudier, au lieu d'envoyer aux académies des plis cachetés, on s'empressera de publier ses moindres observations pour peu qu'elles soient nouvelles, et on ajoutera : "Je ne sais pas le reste".

Préface à la ré-edition (inachevée)

Mars 1832: Epidemie de cholera à Paris. Galois est transféré à la pension Faultrier où il connaît Stéphanie du Motel.

Je meurs victime d'une infâme coquette, et de deux dupes de cette coquette. C'est dans un misérable cancan que s'éteint ma vie. Oh ! Pourquoi mourir pour si peu de chose !

Extrait d'une des dernières lettres de Galois

29 mai 1832: Écriture de la lettre-testament à l'ami Chevalier

Mon cher ami, j'ai fait en analyse plusieurs choses nouvelles. Les unes concernent la théorie des équations, les autres les fonctions intégrales.

Debut de la lettre de Galois à A.Chevalier

30 mai 1832: Évariste Galois est gravement blessé dans un duel. Il est transporté à l'hôpital Cochin où il meurt le lendemain.

Mars 1832: Epidémie de cholera à Paris. Galois est transféré à la pension Faultrier où il connaît Stéphanie du Motel.

Je meurs victime d'une infâme coquette, et de deux dupes de cette coquette. C'est dans un misérable cancan que s'éteint ma vie. Oh ! Pourquoi mourir pour si peu de chose !

Extrait d'une des dernières lettres de Galois

29 mai 1832: Écriture de la lettre-testament à l'ami Chevalier

Mon cher ami, j'ai fait en analyse plusieurs choses nouvelles. Les unes concernent la théorie des équations, les autres les fonctions intégrales.

Debut de la lettre de Galois à A.Chevalier

30 mai 1832: Évariste Galois est gravement blessé dans un duel. Il est transporté à l'hôpital Cochin où il meurt le lendemain.

Mars 1832: Epidémie de cholera à Paris. Galois est transféré à la pension Faultrier où il connaît Stéphanie du Motel.

Je meurs victime d'une infâme coquette, et de deux dupes de cette coquette. C'est dans un misérable cancan que s'éteint ma vie. Oh ! Pourquoi mourir pour si peu de chose !

Extrait d'une des dernières lettres de Galois

29 mai 1832: Écriture de la lettre-testament à l'ami Chevalier

Mon cher ami, j'ai fait en analyse plusieurs choses nouvelles. Les unes concernent la théorie des équations, les autres les fonctions intégrales.

Debut de la lettre de Galois à A.Chevalier

30 mai 1832: Évariste Galois est gravement blessé dans un duel. Il est transporté à l'hôpital Cochin où il meurt le lendemain.

- 1 La fascination d'un personnage
- 2 La vie d'un homme
- 3 Les mathématiques d'un génie**
- 4 L'héritage d'un visionnaire

Equations algébriques

Définition

Une **équation algébrique** est une équation de la forme

$$x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \cdots + a_1x + a_0 = 0$$

en l'inconnue x . Les nombres a_i sont connus et sont appelés **coefficients** de l'équation. n est dit **degré** de l'équation.

Exemples

L'équation $x^2 - 3x + 2 = 0$ est algébrique de degré 2.

L'équation $x^5 + x + 1 = 0$ est algébrique de degré 5.

L'équation $x + \log(x) = 0$ n'est pas algébrique.

Equations algébriques

Définition

Une **équation algébrique** est une équation de la forme

$$x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \cdots + a_1x + a_0 = 0$$

en l'inconnue x . Les nombres a_i sont connus et sont appelés **coefficients** de l'équation. n est dit **degré** de l'équation.

Exemples

L'équation $x^2 - 3x + 2 = 0$ est algébrique de degré 2.

L'équation $x^5 + x + 1 = 0$ est algébrique de degré 5.

L'équation $x + \log(x) = 0$ n'est pas algébrique.

Résolution des équations algébriques

Définition

Une **racine** pour une telle équation algébrique est un nombre α tel que, substitué à x , résout l'équation. C'est à dire tel que

$$\alpha^n + a_{n-1}\alpha^{n-1} + \dots + a_1\alpha + a_0 = 0.$$

Quitte à définir la notion de "nombre", un polynôme de degré n a exactement n racines !

Trouver les racines pour les équations est très importante, mais en général très difficile.



Problème

Une balle de tennis est lancée en haut par un enfant, à $1m$ de hauteur, avec une vélocité initiale de $4m/s$. Après combien de temps touche-t-elle le sol (si l'enfant ne l'attrape pas avant) ?

Solution

D'après les équations de Galilée et Newton il faut résoudre $x^2 - \frac{2}{g}x - \frac{2}{g} \cdot 4 = 0$, qui donne $\alpha = 1,01129''$ ou bien $\alpha = -0,80721''$ (impossible car négatif).

Résolution des équations algébriques

Définition

Une **racine** pour une telle équation algébrique est un nombre α tel que, substitué à x , résout l'équation. C'est à dire tel que

$$\alpha^n + a_{n-1}\alpha^{n-1} + \dots + a_1\alpha + a_0 = 0.$$

Quitte à définir la notion de "nombre", un polynôme de degré n a exactement n racines !

Trouver les racines pour les équations est très importante, mais en général très difficile.



Problème

Une balle de tennis est lancée en haut par un enfant, à $1m$ de hauteur, avec une vitesse initiale de $4m/s$. Après combien de temps touche-t-elle le sol (si l'enfant ne l'attrape pas avant) ?

Solution

D'après les équations de Galilée et Newton il faut résoudre $x^2 - \frac{2}{g}x - \frac{2}{g} \cdot 4 = 0$, qui donne $\alpha = 1,01129''$ ou bien $\alpha = -0,80721''$ (impossible car négatif).

Résolution des équations algébriques

Définition

Une **racine** pour une telle équation algébrique est un nombre α tel que, substitué à x , résout l'équation. C'est à dire tel que

$$\alpha^n + a_{n-1}\alpha^{n-1} + \dots + a_1\alpha + a_0 = 0.$$

Quitte à définir la notion de "nombre", un polynôme de degré n a exactement n racines !

Trouver les racines pour les équations est très importante, mais en général très difficile.



Problème

Une balle de tennis est lancée en haut par un enfant, à $1m$ de hauteur, avec une vélocité initiale de $4m/s$. Après combien de temps touche-t-elle le sol (si l'enfant ne l'attrape pas avant) ?

Solution

D'après les équations de Galilée et Newton il faut résoudre $x^2 - \frac{2}{g}x - \frac{2}{g} \cdot 4 = 0$, qui donne $\alpha = 1,01129''$ ou bien $\alpha = -0,80721''$ (impossible car négatif).

Résolution des équations algébriques

Définition

Une **racine** pour une telle équation algébrique est un nombre α tel que, substitué à x , résout l'équation. C'est à dire tel que

$$\alpha^n + a_{n-1}\alpha^{n-1} + \dots + a_1\alpha + a_0 = 0.$$

Quitte à définir la notion de "nombre", un polynôme de degré n a exactement n racines !

Trouver les racines pour les équations est très importante, mais en général très difficile.



Problème

Une balle de tennis est lancée en haut par un enfant, à $1m$ de hauteur, avec une vélocité initiale de $4m/s$. Après combien de temps touche-t-elle le sol (si l'enfant ne l'attrape pas avant) ?

Solution

D'après les équations de Galilée et Newton il faut résoudre $x^2 - \frac{2}{g}x - \frac{2}{g} \cdot 4 = 0$, qui donne $\alpha = 1,01129''$ ou bien $\alpha = -0,80721''$ (impossible car négatif).

Ici c'était faisable, car nous avons une **formule** pour résoudre les équation de degré 2 ($x^2 + a_1x + a_2 = 0$):

$$\alpha_{1,2} = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 4a_2}}{2}.$$

De telles formules ont été trouvées pour les équations de degré 3 (Tartaglia, Cardano, première moitié du XVI^{me} siècle) et 4 (Ferrari, 1540). Tout le monde s'impressait à en trouver pour les équations de de degré 5.

Niels Abel démontre (en 1828 !) qu'en toute généralité il n'existe pas de telles formules.

Evariste Galois donne un critère en tout degré pour l'existence de telles formules. Il introduit pour cela la notion de **groupe**.

Ici c'était faisable, car nous avons une **formule** pour résoudre les équation de degré 2 ($x^2 + a_1x + a_2 = 0$):

$$\alpha_{1,2} = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 4a_2}}{2}.$$

De telles formules ont été trouvées pour les équations de degré 3 (Tartaglia, Cardano, première moitié du XVI^{me} siècle) et 4 (Ferrari, 1540). Tout le monde s'impressait à en trouver pour les équations de de degré 5.

Niels Abel démontre (en 1828 !) qu'en toute généralité il n'existe pas de telles formules.

Evariste Galois donne un critère en tout degré pour l'existence de telles formules. Il introduit pour cela la notion de **groupe**.

Ici c'était faisable, car nous avons une **formule** pour résoudre les équation de degré 2 ($x^2 + a_1x + a_2 = 0$):

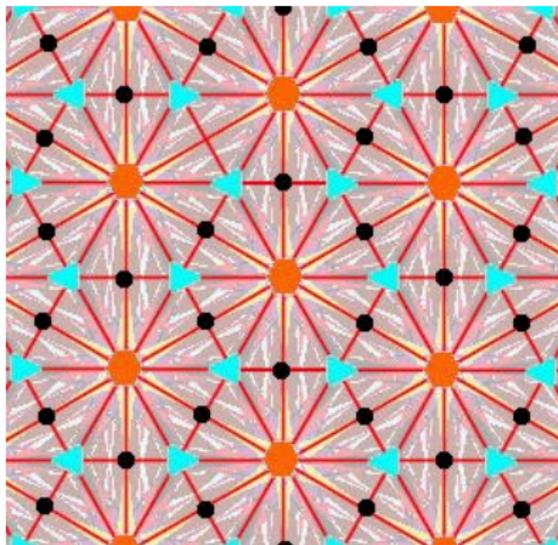
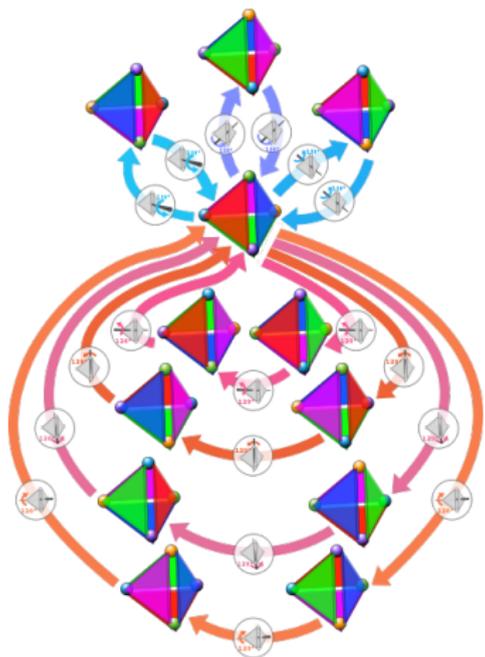
$$\alpha_{1,2} = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 4a_2}}{2}.$$

De telles formules ont été trouvées pour les équations de degré 3 (Tartaglia, Cardano, première moitié du XVI^{me} siècle) et 4 (Ferrari, 1540). Tout le monde s'impressait à en trouver pour les équations de de degré 5.

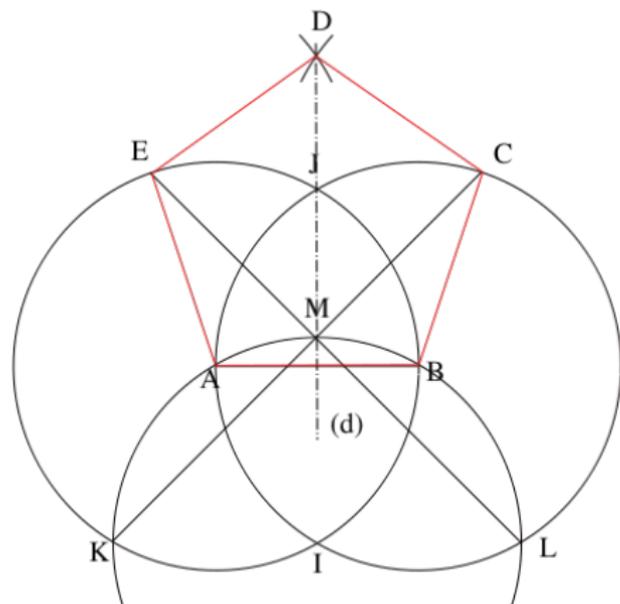
Niels Abel démontre (en 1828 !) qu'en toute généralité il n'existe pas de telles formules.

Evariste Galois donne un critère en tout degré pour l'existence de telles formules. Il introduit pour cela la notion de **groupe**.

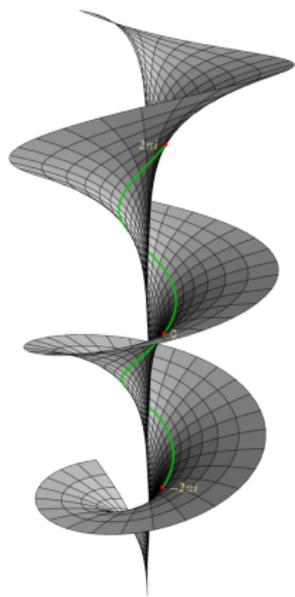
Groupes et symétrie



Constructions à la règle et compas



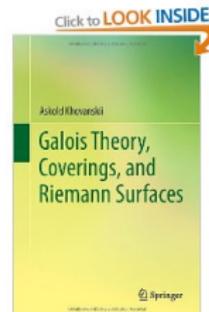
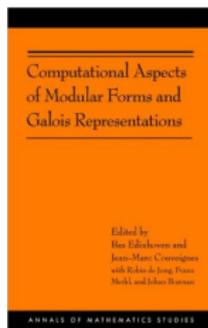
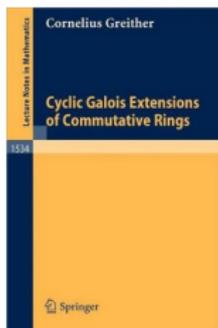
Equations elliptiques



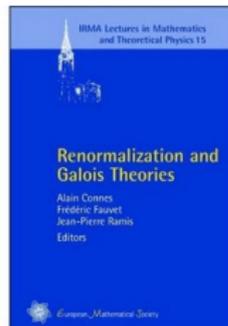
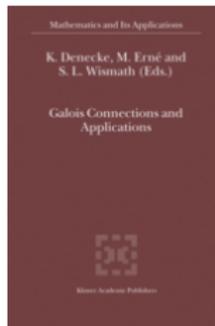
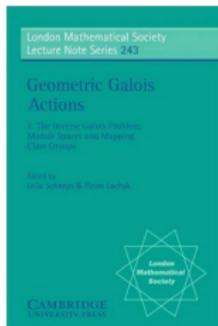
$$z = \operatorname{Re} \log(x + iy) + i \operatorname{Im} \log(x + iy)$$

- 1 La fascination d'un personnage
- 2 La vie d'un homme
- 3 Les mathématiques d'un génie
- 4 L'heritage d'un visionnaire

Développements



370 occurrences pour la recherche de "Galois" sur le catalogue de la bibliothèque de l'UPMC (129 pour Fermat, 257 pour Descartes, 57 pour Thalès)



Pour approfondir

-  E. Galois, "Écrits et mémoires mathématiques", édition critique intégrale des manuscrits et publications d'Évariste Galois edités par Robert Bourgne et Jean Pierre Azra, Paris, Gauthier-Villars, 1962.
-  C. Ehrhardt, "Evariste Galois. La fabrication d'une icône des mathématiques", Paris, Éditions de l'EHESS, 2007.
-  M. Livio, "The equation that couldn't be solved: how mathematical genius discovered the language of symmetry", New York, Simon & Schuster, 2006.
-  H. Edwards, "Galois Theory", New York, Springer, 1984.
-  Ressources en ligne sur le site www.galois.ihp.fr.