

0 La retraite de Russie

histoires de géométrie

La retraite de Russie

Poncelet et la géométrie projective

Il neigeait. On était vaincu par sa conquête.
Pour la première fois l'aigle baissait la tête.



hist-math.fr

Bernard YCART

1 Retraite de Napoléon depuis Moscou (Adolph Norton)

Retraite de Napoléon depuis Moscou (Adolph Norton)

Victor Hugo, L'Expiation

Sombres jours ! l'empereur revenait lentement,
Laissant derrière lui brûler Moscou fumant.



2 Retraite de la Bérézina (Illarion Prianishnikov)

Retraite de la Bérézina (Illarion Prianishnikov)

Victor Hugo, L'Expiation

Il neigeait. L'âpre hiver fondait en avalanche.
Après la plaine blanche une autre plaine blanche.
On ne connaissait plus les chefs ni le drapeau.
Hier la grande armée, et maintenant troupeau.



3 Retraite de Russie (Bernard-Édouard Swebach)

On ne distinguait plus les ailes ni le centre.
Il neigeait. Les blessés s'abritaient dans le ventre
Des chevaux morts; au seuil des bivouacs désolés
On voyait des clairons à leur poste gelés,
Restés debout, en selle et muets, blancs de givre,
Collant leur bouche en pierre aux trompettes de cuivre.

Retraite de Russie (Bernard-Édouard Swebach)

Victor Hugo, L'Expiation

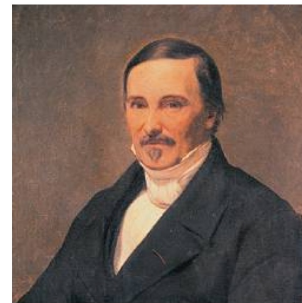


4 Jean-Victor Poncelet (1788–1867)

Bien! Maintenant que Victor Hugo nous a installé une ambiance badine et guillerette, je vais pouvoir vous raconter l'histoire de Jean-Victor Poncelet.

Son enfance a des points communs avec celle de d'Alembert : lui aussi est un enfant naturel, et son père qui ne le perd pas de vue, veille à ce qu'il fasse de bonnes études. La différence avec d'Alembert c'est l'École polytechnique. Poncelet y rentre en 1807, en sort en 1810 à l'École d'application de l'artillerie et du génie à Metz. Et comme il est militaire, il rejoint la Grande Armée en Russie en juin 1812. En tant qu'officier du génie, on le charge de travaux de construction, bâtiments et ponts. Mais en octobre 1812, la retraite de Russie commence.

Jean-Victor Poncelet (1788–1867)



5 Bataille de Krasnoye (16-18 novembre 1812)

Le maréchal Ney protège l'arrière-garde lors de la bataille de Krasnoye, en novembre. Il réussit à s'échapper et rejoindra Napoléon quelques jours plus tard.

Bataille de Krasnoye (16-18 novembre 1812)

Le Maréchal Ney lors de la retraite de Russie (Adolphe Yvon)



6 Bataille de Krasnoye (16-18 novembre 1812)

Mais il a bien fallu que des bataillons se sacrifient pour protéger sa fuite, et les prisonniers sont nombreux. Parmi eux, Jean-Victor Poncelet. Écoutez son récit.

« Arrivé à la position de Krasnoï, que les Russes occupaient avec trente ou quarante mille hommes et environ trente pièces de canon, le maréchal Ney nous fit charger à la baïonnette afin d'enlever les batteries de l'ennemi. Ce fut là que mon colonel ainsi que les deux autres capitaines du Génie furent tués par la mitraille. Quant à moi je n'eus que mon cheval de tué sous moi, mais je tombai entre les mains des Russes, ce qui est pis pour un militaire, au moment où le maréchal Ney se retirait avec les débris de son corps d'armée. »

On nous a fait partir de là quelques jours après pour nous diriger sur Saratov, capitale du gouvernement du même nom et qui est située sur la Volga à plus de mille lieues de Paris. Je ne vous dépeindrai pas, mon Général, toutes les misères et toutes les vexations que j'ai souffertes dans une aussi longue route, faite presque toujours à pied, mal vêtu, dans une saison d'une rigueur inconnue de nos climats. »

7 De Krasnoye à Saratov (1200 km)

Google maps refuse d'évaluer le temps d'un voyage à pied au delà de 50 kilomètres. Là, il y en a 1200 environ. La carte vous donne une idée du trajet. La tache bleue en haut à gauche, c'est la Baltique, en bas à droite la mer Caspienne. Poncelet a donc traversé à pied une bonne partie de la Russie. Il est arrivé à Saratov plus de trois mois plus tard, au début du printemps. Sur le voyage et le séjour à Saratov, Poncelet n'en a pas dit beaucoup plus. Nous avons le témoignage d'un autre officier français, du même convoi que Poncelet, qui avait reçu un coup de sabre et un coup de baïonnette à Krasnoye. Il s'appelle Alexandre Coudreux.

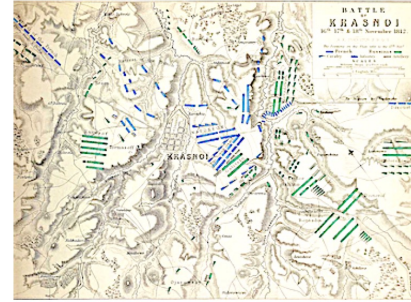
8 Lettre du 10 octobre 1814

« Comment te peindre tout ce que j'ai eu à souffrir pendant une marche de quatre mois, à travers toute la Russie? Blessé, sans un sol, couvert de haillons, dévoré par la vermine, exposé à être massacré à chaque instant par une population exaspérée et furieuse, j'ai vu mourir autour de moi, de misère et de faim, la plus grande partie de mes infortunés camarades! »

Terrible n'est-ce pas? Imaginez un peu la force de caractère qu'il a fallu à Poncelet pour non seulement survivre à ses épreuves, mais encore profiter de sa captivité pour inventer une nouvelle géométrie, tout seul, sans collaborateur, sans bibliothèque, à la seule force de son esprit!

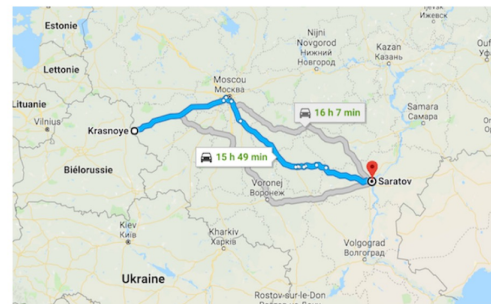
Bataille de Krasnoye (16-18 novembre 1812)

Poncelet, Lettre au général de Caux (13 septembre 1814)



De Krasnoye à Saratov (1200 km)

Poncelet, Lettre au général de Caux (13 septembre 1814)



Lettre du 10 octobre 1814

Alexandre Coudreux (1783-1823)

Comment te peindre tout ce que j'ai eu à souffrir pendant une marche de quatre mois, à travers toute la Russie? Blessé, sans un sol, couvert de haillons, dévoré par la vermine, **exposé à être massacré** à chaque instant par une population exaspérée et furieuse, j'ai vu mourir autour de moi, de misère et de faim, la plus grande partie de mes infortunés camarades!

9 Premier cahier de Saratov (avril 1813)

Jour après jour, mois après mois, il reconstitue à la plume dans des cahiers, les matières qu'il a étudiées à l'école, en particulier le cours de géométrie de Monge. Puis il part sur des voies entièrement nouvelles, que personne n'a jamais explorées. Il y aura en tout sept cahiers, plusieurs centaines de pages. Vous voyez ici la première page du premier cahier, datée en haut à droite de mars ou avril 1813, Poncelet ne se souvient plus très bien. Le septième cahier sera interrompu en juin 1814 par l'annonce de la paix, donc du retour en France.

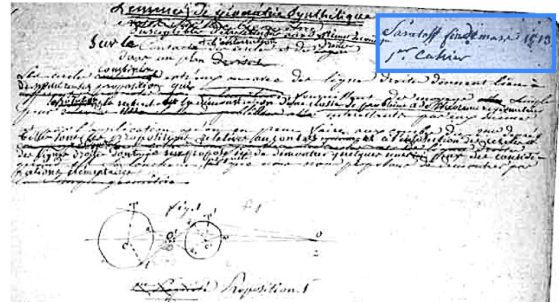
Quelle belle histoire ! Quel exemple magnifique !

Mais attendez un peu. Ce n'est pas le premier conte de fées que je vous raconte sur cette période non ? Vous vous souvenez de Galois, d'Abel ? de Hamilton ? Et bien, Poncelet est un autre de ces héros romantiques. Oh, certes son exploit mérite tout notre respect. Mais il n'est pas interdit de prendre la légende avec un zeste d'esprit critique.

D'abord, n'imaginez pas un baigne sibérien à Saratov. Voici ce qu'en dit Coudreux.

Premier cahier de Saratov (avril 1813)

Jean-Victor Poncelet (1788-1867)



10 la conduite noble et pleine de délicatesse

« Le courage cependant ne m'a jamais abandonné, et je suis enfin arrivé à Saratov, où nous avons eu le bonheur de trouver pour gouverneur un homme généreux et humain, dont la conduite noble et pleine de délicatesse nous a complètement vengés de la manière infâme avec laquelle nous avons été traités tout le long de la route. »

Poncelet n'a jamais évoqué le gouverneur. À Saratov, son isolement n'est peut être que relatif. Il mentionne quelques autres polytechniciens prisonniers comme lui, à qui il laissera des cahiers de cours. Il a donc pu discuter, et même parler mathématiques.

D'ailleurs, il en garde un souvenir plutôt nostalgique.

la conduite noble et pleine de délicatesse

Coudreux, Lettre du 10 octobre 1814

Le courage cependant ne m'a jamais abandonné, et je suis enfin arrivé à Saratov, où nous avons eu le bonheur de trouver pour gouverneur un homme généreux et humain, dont la conduite noble et pleine de délicatesse nous a complètement vengés de la manière infâme avec laquelle nous avons été traités tout le long de la route.

11 le plus grand des fleuves de l'Europe

« En jetant un dernier regard sur cette contrée qu'arrose le plus grand des fleuves de l'Europe, sur ce Volga que sillonnent à pleines voiles de gros navires chargés des riches tributs de la mer Caspienne, de la Géorgie et de la Perse, après que le soleil d'avril l'a débarrassé de ses immenses et épais glaçons, [...] quand je dus abandonner cette ville, je ne pus me défendre d'une émotion profonde et d'un vif sentiment d'appréhension, en me demandant si, au milieu de la vie active qui m'attendait, je pourrais poursuivre, comme dans le silence et la solitude de l'exil, les études qui en avaient adouci l'amertume et m'étaient par là devenues si chères. »

Au moins a-t-il été accueilli en héros à son retour ? Pas vraiment ! Il rentre dans un pays où les royalistes, avec Louis XVIII à leur tête, sont bien décidés à effacer toute trace de la parenthèse napoléonienne. Poncelet lui, est resté fidèle à Napoléon, et ose à peine le dire.

le plus grand des fleuves de l'Europe

Poncelet, Applications d'analyse et de géométrie (1864)



12 la fatale catastrophe de 1815

« ce ne fut qu'après la fatale catastrophe de 1815, et la conclusion d'un second traité de paix que je me garderai bien de caractériser par aucune épithète, que je pus enfin mettre à profit quelques loisirs forcés, à certains égards peu différents de ceux des prisons de Russie, et qu'avaient procurés à l'armée, à la France l'épuisement de ses finances et l'occupation de son territoire par les armées étrangères. »

Ah très bien, il va se remettre à faire des maths, terminer ce qu'il avait si bien commencé en Russie, et obtenir enfin la consécration qu'il mérite ! Voici les premiers mots du livre qu'il publie en 1822.

13 Traité des propriétés projectives des figures (1822)

« Traité des propriétés projectives des figures.

Cet ouvrage est le résultat des recherches que j'ai entreprises, dès le printemps de 1813, dans les prisons de la Russie : privé de toute espèce de livres et de secours, surtout distrait par les malheurs de ma patrie et les miens propres, je n'avais pu d'abord leur donner toute la perfection désirable. Cependant, j'avais dès lors trouvé les théorèmes fondamentaux de mon travail, c'est-à-dire les principes sur la projection centrale des figures en général, et des coniques en particulier, les propriétés des sécantes et des tangentes communes à ces courbes, celles des polygones inscrits ou circonscrits, etc. »

De quoi s'agissait-il ?

14 Coniques d'Apollonius

Au fond, d'une très vieille idée, remontant aux Grecs, transformée par les peintres savants de la renaissance, mathématisée par Desargues et Pascal au dix-septième siècle... mais tout ça, vous le savez déjà.

Pour comprendre la géométrie plane, c'est une bonne idée de prendre de la hauteur, de se donner une dimension de plus, et de considérer une figure plane comme la projection d'une autre figure en dimension trois. L'exemple standard est celui des coniques. Un même cône dans l'espace de dimension trois, selon l'inclinaison du plan par lequel on le coupe donnera une ellipse, une parabole ou une hyperbole. Si on complique la figure par d'autres plans ou d'autres droites, certaines propriétés resteront inchangées quel que soit le plan de projection. C'est ce que Poncelet appelle les propriétés projectives. Desargues et Pascal s'étaient limités aux coniques. La théorie que Poncelet a élaborée est beaucoup plus générale ; même s'il est parfaitement conscient de ce qu'il doit, en particulier à Desargues. Pourtant, l'objet d'application privilégié reste les coniques. Voici un exemple de résultat. C'est le grand théorème de Poncelet, il est magnifique.

la fatale catastrophe de 1815

Poncelet, Applications d'analyse et de géométrie (1864)

ce ne fut qu'après la fatale catastrophe de 1815, et la conclusion d'un second traité de paix que je me garderai bien de caractériser par aucune épithète, que je pus enfin mettre à profit quelques loisirs forcés, à certains égards peu différents de ceux des prisons de Russie, et qu'avaient procurés à l'armée, à la France l'épuisement de ses finances et l'occupation de son territoire par les armées étrangères.

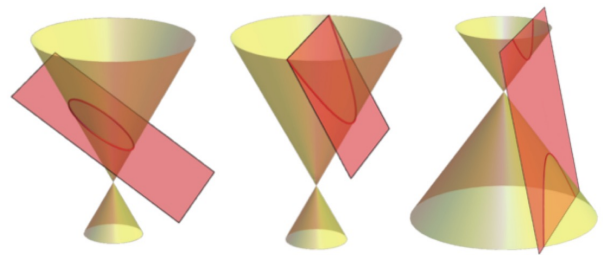
Traité des propriétés projectives des figures (1822)

Jean-Victor Poncelet (1788-1867)

CET ouvrage est le résultat des recherches que j'ai entreprises, dès le printemps de 1813, dans les prisons de la Russie : privé de toute espèce de livres et de secours, sur-tout distrait par les malheurs de ma patrie et les miens propres, je n'avais pu d'abord leur donner toute la perfection désirable. Cependant j'avais dès-lors trouvé les théorèmes fondamentaux de mon travail : c'est-à-dire les principes sur la projection centrale des figures en général et des sections coniques en particulier, les propriétés des sécantes et des tangentes communes à ces courbes, celles des polygones qui leur sont inscrits ou circonscrits, etc.

Coniques d'Apollonius

Apollonius de Pergé (ca 240-190 av. J.-C.)



15 Théorème de Poncelet

Prenez un nombre de points quelconques sur une conique. Supposons qu'ils sont tels qu'en les joignant deux à deux, les segments obtenus sont tous tangents à une autre conique. Par exemple ici, sept points bleus reliés sur le grand cercle, forment un heptagramme, dont les segments sont tangents à l'ellipse intérieure.

Alors il existe une infinité d'autres configurations analogues. Mieux, si deux points A et B sont donnés sur le grand cercle, tels que le segment AB soit tangent à l'ellipse intérieure, alors il existe cinq autres points qui dessinent l'heptagramme rouge, ayant les mêmes propriétés que le bleu.

Magique, vous ne trouvez pas ? Cela méritait bien les applaudissements unanimes de toute l'Europe savante, un fauteuil à l'Académie des sciences, une chaire au collège de France, que sais-je encore ! Euh, pas si vite. Parce que l'étoile montante de l'époque dans l'Europe savante, s'appelle Augustin-Louis Cauchy.

16 Augustin-Louis Cauchy (1789–1857)

Cauchy, le voici caricaturé par Boilly dans les années 1820. Il est d'un an plus jeune que Poncelet, mais il est rentré à l'École polytechnique deux ans avant, à seize ans seulement. Son père, haut fonctionnaire à la chambre des pairs, a su écrire au bon moment des poèmes à la gloire de l'Empereur. Mais c'est tout de même lui qui a signifié au maréchal Ney sa condamnation à mort en décembre 1815. Le fils lui, restera toute sa vie un royaliste fervent. Bien que polytechnicien, donc militaire, il a échappé à la mobilisation dans la Grande Armée, et est resté en France à publier des articles de mathématiques, pendant que Poncelet se morfondait en Russie. En 1816, à la faveur de l'épuration décidée par Louis XVIII, Monge et Carnot avaient été expulsés de l'Académie des sciences. Cauchy ne s'était fait aucun scrupule à être nommé par ordonnance royale sur l'un des fauteuils ainsi libérés.

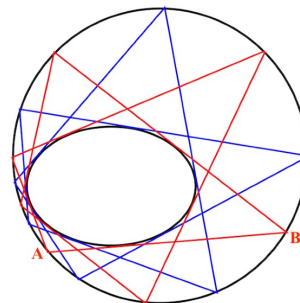
Alors je ne veux pas faire de la psychologie-fiction, mais cela ne me paraît pas une grande extrapolation d'imaginer que Poncelet ne portait pas Cauchy dans son cœur, et réciproquement.

Vous êtes habitués dans ces histoires, à voir Cauchy dans le rôle du méchant. Souvenez-vous de Galois, Abel, Grassmann, Lamé. C'est vrai, Cauchy a eu une certaine tendance à minimiser les réalisations de ses contemporains, quitte à s'appropriier leurs résultats, sans forcément les citer. Mais pour une fois, que penseriez-vous d'écouter ce qu'il a à dire sur Poncelet ?

Nous sommes en 1820, Poncelet a soumis un mémoire à l'Académie des sciences. Les rapporteurs sont Arago, Poisson et Cauchy, mais c'est Cauchy qui rédige le rapport, approuvé ensuite par les autres.

Théorème de Poncelet

Poncelet, *Traité des propriétés projectives des figures* (1822)



Augustin-Louis Cauchy (1789–1857)

Jules Boilly (1796–1874)



17 Rapport sur un mémoire de M. Poncelet (5 juin 1820)

« Outre la considération des projections centrales, M. Poncelet emploie encore dans son mémoire, ce qu'il appelle le « principe de la continuité ». L'admission de ce principe en géométrie consiste à supposer que, dans le cas où une figure composée d'un système de lignes droites ou courbes conserve constamment certaines propriétés, tandis que les dimensions absolues ou relatives de ses diverses parties varient d'une manière quelconque, entre certaines limites, ces mêmes propriétés subsistent nécessairement lorsqu'on fait sortir les dimensions dont il s'agit, des limites entre lesquelles on les supposait d'abord renfermées; et que si certaines parties de la figure disparaissent dans la seconde hypothèse, celles qui restent jouissent encore, les unes à l'égard des autres, des propriétés qu'elles avaient dans la figure primitive. »

Bon Cauchy est aussi clair dans ses explications qu'il l'a toujours été. Et si on prenait un exemple, le plus simple possible ?

18 Principe de continuité

Disons une conique : au hasard, le cercle unité. Maintenant prenez son intersection avec une autre conique. Au hasard, les deux axes de coordonnées, en rouge. Il y a quatre points d'intersection. Maintenant déplacez une conique par rapport à l'autre, il peut très bien n'y avoir plus que deux points d'intersection, c'est le cas bleu, ou bien aucun, c'est le cas vert. Il pourrait y en avoir un seul, ou bien trois.

Depuis Descartes et Fermat, on voit les coniques comme des lieux déterminés par une équation de degré deux. L'intersection de deux coniques en général conduit à une équation de degré quatre, qui peut avoir quatre solutions réelles, ou moins. Elle peut aussi avoir des solutions multiples, ou même complexes. Le principe de continuité utilisé par Poncelet, revient à dire que ce qui a été dit de la figure dans le cas où toutes les solutions sont réelles, reste vrai, même si certaines solutions deviennent infinies, ou bien confondues, ou bien imaginaires.

C'est une heuristique élégante, qui conduit à des résultats magnifiques, mais au moment où Poncelet l'introduit, cela n'a pas encore la force d'un théorème. Cauchy le dit sans détour.

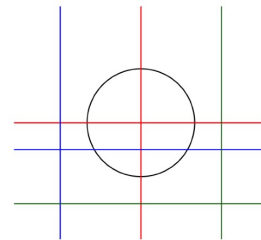
Rapport sur un mémoire de M. Poncelet (5 juin 1820)

Augustin-Louis Cauchy (1789-1857)

Outre la considération des projections centrales, M. Poncelet emploie encore, dans son Mémoire, ce qu'il appelle le *principe de la continuité*. L'admission de ce principe en Géométrie consiste à supposer que, dans le cas où une figure composée d'un système de lignes droites ou courbes conserve constamment certaines propriétés, tandis que les dimensions absolues ou relatives de ses diverses parties varient d'une manière quelconque, entre certaines limites, ces mêmes propriétés subsistent nécessairement lorsqu'on fait sortir les dimensions dont il s'agit des limites entre lesquelles on les supposait d'abord renfermées; et que, si quelques parties de la figure disparaissent dans la seconde hypothèse, celles qui restent jouissent encore, les unes à l'égard des autres, des propriétés qu'elles avaient dans la figure primitive (*). Ce

Principe de continuité

Jean-Victor Poncelet (1788-1867)



19 on pourrait tomber dans des erreurs manifestes

« Ce principe n'est, à proprement parler, qu'une forte induction, à l'aide de laquelle on étend des théorèmes établis, d'abord à la faveur de certaines restrictions, aux cas où ces mêmes restrictions n'existent plus. Étant appliqué aux courbes du second degré, il a conduit l'auteur à des résultats exacts. Néanmoins, nous pensons qu'il ne saurait être admis généralement et appliqué indistinctement à toutes sortes de questions en géométrie, ni même en analyse : en lui accordant trop de confiance, on pourrait tomber quelquefois dans des erreurs manifestes. »

Cauchy n'est pas le seul à exprimer des réticences. La situation au début du dix-neuvième est la suivante. Depuis plus d'un siècle, le triomphe de la méthode algébrique est total. Armés du calcul différentiel de Newton et Leibniz, de la gravitation universelle, les géomètres ont volé de succès en succès : Euler, Lagrange, Laplace, ont étendu la géométrie et l'astronomie bien au-delà de celle des Grecs. Ils ont complètement démodé Euclide. Depuis peu, un mouvement timide s'oppose à la prééminence de l'analyse. Poncelet en est un représentant : il fait partie de ceux qui modernisent la géométrie des Grecs, en évitant les équations et les intégrales.

Les années 1820 sont aussi celles où Lobatchevski et Bolyai, à la suite de Gauss, comprennent que la géométrie d'Euclide n'est qu'un cas particulier de la géométrie hyperbolique, plus générale. Ils feront face à la même incompréhension que Poncelet.

De plus, un autre mouvement démarre dans ces années-là, celui de la rigueur. Il est incarné précisément par Cauchy en France. On ne se contente plus de principes ou d'intuitions. Même pour des conclusions évidemment justes, on veut des théorèmes et des démonstrations, les plus précises possible.

Voilà ce qui explique à mon avis les réticences auxquelles Poncelet a été confronté. Lui, il ne les a jamais pardonnées.

on pourrait tomber dans des erreurs manifestes

Cauchy, Rapport sur un mémoire de M. Poncelet (1820)

Ce principe n'est, à proprement parler, qu'une forte induction, à l'aide de laquelle on étend des théorèmes établis, d'abord à la faveur de certaines restrictions, aux cas où ces mêmes restrictions n'existent plus. Étant appliqué aux courbes du second degré, il a conduit l'auteur à des résultats exacts. Néanmoins, nous pensons qu'il ne saurait être admis généralement et appliqué indistinctement à toutes sortes de questions en Géométrie, ni même en Analyse : En lui accordant trop de confiance, on pourrait tomber quelquefois dans des erreurs manifestes.

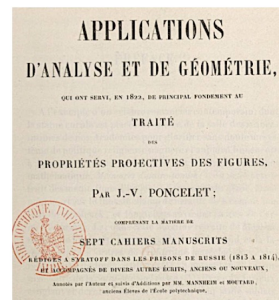
20 Applications d'analyse et de géométrie I (1862)

En 1862, il publie ce livre. Le titre complet est « Applications d'analyse et de géométrie qui ont servi en 1822 de principal fondement au traité des propriétés projectives des figures. » En-dessous on lit « comprenant la matière de sept cahiers manuscrits rédigés à Saratoff dans les prisons de Russie de 1813 à 1814 et accompagnés de divers autres écrits, anciens ou nouveaux. »

Deux ans plus tard paraît le second tome. Cinquante ans ont passé depuis Saratov, 44 depuis le rapport de Cauchy, qui est mort depuis sept ans. Poncelet règle encore ses comptes.

Applications d'analyse et de géométrie I (1862)

Jean-Victor Poncelet (1788–1867)



21 Applications d'analyse et de géométrie II (1864)

Applications d'analyse et de géométrie II (1864)

Jean-Victor Poncelet (1788–1867)

« N'est-il pas décourageant au dernier point, de voir de nos jours que les découvertes géométriques les plus délicates sous le rapport de la philosophie de la science, soient ainsi travesties, rabaisées par des esprits légers, satisfaits, tout au moins inattentifs, et qui n'ont pas peu contribué à jeter dans l'enseignement le désordre et l'indiscipline dont j'ai déjà parlé ? »

N'est-il pas décourageant au dernier point, de voir de nos jours que les découvertes géométriques les plus délicates sous le rapport de la philosophie de la science, soient ainsi travesties, rabaisées par des esprits légers, satisfaits, tout au moins inattentifs, et qui n'ont pas peu contribué à jeter dans l'enseignement le désordre et l'indiscipline dont j'ai déjà parlé ?

22 non sans un regret patriotique amer

« Enfin, on conçoit mieux encore comment, profondément humilié et contrarié de tant de retards et de dénis de justice, je me suis décidé, non sans un regret patriotique amer, à recourir à l'impartial *Journal de Mathématiques*, publié tout récemment alors à Berlin par l'honorable et savant docteur Crelle, qui accueillit les mémoires dont il vient d'être parlé, non il est vrai sans quelques timides réserves dictées par la crainte de déplaire aux rédacteurs alors tout-puissants des recueils scientifiques français que je viens de citer. »

non sans un regret patriotique amer

Poncelet, *Applications d'analyse et de géométrie II* (1864)

Dans son éloge de Poncelet, Joseph Bertrand, qu'on ne peut pas soupçonner d'être du parti de Cauchy, trouve que Poncelet pousse le bouchon un peu loin.

Enfin, on conçoit mieux encore comment, profondément humilié et contrarié de tant de retards et de dénis de justice, je me suis décidé, non sans un regret patriotique amer, à recourir à l'impartial *Journal de Mathématiques*, publié tout récemment alors (1864) à Berlin, par l'honorable et savant Dr Crelle, qui accueillit les Mémoires dont il vient d'être parlé, non il est vrai sans quelques timides réserves dictées par la crainte de déplaire aux rédacteurs alors tout-puissants, des Recueils scientifiques français que je viens de citer.

23 Éloge historique de Jean-Victor Poncelet (1875)

« Laissant éclater tous ses ressentiments, il y énumère des griefs oubliés et prescrits, reproche des injustices depuis longtemps réparées, rappelle des préventions à jamais évanouies, et réunit laborieusement les pièces d'un procès depuis longtemps jugé. On accepta, sans le réviser, l'arrêt toujours équitable de l'opinion, qui, dans toute l'Europe, sans assigner de rangs, comptait Poncelet et Cauchy parmi les gloires de la France. »

C'est vrai, les injustices avaient été depuis longtemps réparées. Poncelet avait été élu à l'Académie des sciences, en 1834. Oh, certes pas dans la section de mathématique, mais dans celle de mécanique. Vous me direz, Cauchy aussi était membre de la section de mécanique. Oui, mais dans le cas de Poncelet, ce n'était pas factice. Depuis sa jeunesse, ses travaux de mécanique appliquée, aussi bien ses cours que ses inventions, lui avaient valu l'admiration du monde savant.

Éloge historique de Jean-Victor Poncelet (1875)

Joseph Bertrand (1822–1900)

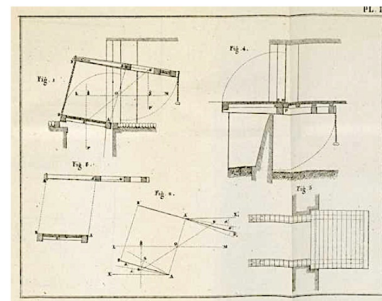
préfaces. Laissant éclater tous ses ressentiments, il y énumère des griefs oubliés et prescrits, reproche des injustices depuis longtemps réparées, rappelle des préventions à jamais évanouies, et réunit laborieusement les pièces d'un procès depuis longtemps jugé. On accepta, sans le réviser, l'arrêt toujours équitable de l'opinion, qui, dans toute l'Europe, sans assigner de rangs, comptait Poncelet et Cauchy parmi les gloires de la France, et quelques-uns de

24 Traité de la construction des ponts-levis (1845)

Traité de la construction des ponts-levis (1845)

Jean-Victor Poncelet (1788–1867)

Il y avait eu d'abord des travaux liés à son rôle d'ingénieur militaire. Il a inventé par exemple plusieurs types de pont-levis.

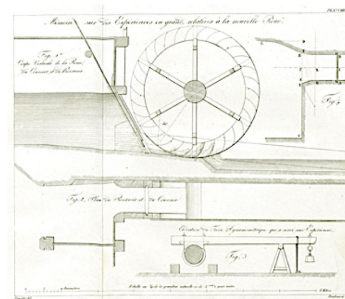


25 Mémoire sur les roues hydrauliques verticales (1825)

Mémoire sur les roues hydrauliques verticales (1825)

Jean-Victor Poncelet (1788–1867)

Ensuite la roue à aube. Oh non, Poncelet ne l'a pas inventée. Mais jusqu'à lui, les pales étaient plates, et personne ne s'était préoccupé de les optimiser, ni d'évaluer la déperdition d'énergie. Poncelet a calculé la forme des pales pour optimiser la poussée et minimiser les pertes. La forme qu'il avait proposée doublait le rendement par rapport aux pales plates.



26 Roue Poncelet, Moulin d'Eschwiller

Roue Poncelet, Moulin d'Eschwiller

Jean-Victor Poncelet (1788–1867)

Selon un de ses biographes, « La France, l'Allemagne, l'Italie, l'Angleterre même s'empressèrent d'adopter l'ingénieur perfectionnement qui prit le nom populaire de roue Poncelet ».



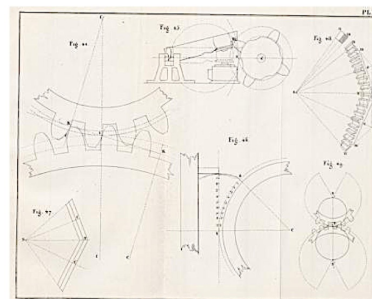
27 Traité de mécanique appliquée aux machines (1845)

Traité de mécanique appliquée aux machines (1845)

Jean-Victor Poncelet (1788–1867)

L'influence la plus importante, il l'a exercée par le biais de son enseignement.

Il avait commencé par enseigner la mécanique appliquée, à l'École d'application de l'artillerie et du génie à Metz. En 1838, une chaire de « mécanique physique et expérimentale » avait été ouverte spécialement pour lui à la faculté des sciences de Paris. La discipline était nouvelle et il en était le créateur.



28 Balancier à mouvement alternatif

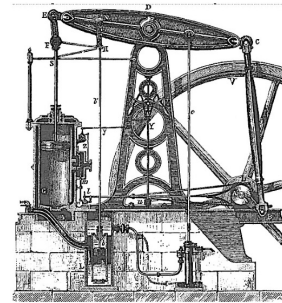
Il s'agissait de combler le vide entre la mécanique théorisée par Lagrange, et les besoins pratiques des ingénieurs. Par ses connaissances théoriques, qu'il savait appliquer aux problèmes concrets, aussi par sa rigueur d'expérimentateur et ses qualités pédagogiques, Poncelet a eu une influence durable sur plusieurs générations d'ingénieurs et d'ouvriers.

Songez à la période : les années 1840–1860 sont celles de la première révolution industrielle. La France, rattrape le retard pris sur l'Angleterre pendant la période révolutionnaire. Un des biographes de Poncelet a dit en 1867 : « Par ses mémoires, par ses leçons sur les machines et la résistance des matériaux, il a été l'un des précurseurs les plus remarquables de ce grand mouvement industriel qui a donné tant d'éclat aux vingt dernières années de notre siècle. »

La géométrie projective, comme la mécanique physique et expérimentale, sont des disciplines dont on a oublié l'importance. Le jour de ses obsèques, cette importance était bien présente dans les esprits. Voici le résumé que Charles Dupin donne de la carrière de Poncelet.

Balancier à mouvement alternatif

Poncelet, *Traité de mécanique appliquée aux machines* (1845)



29 Discours prononcé aux funérailles de Poncelet (1867)

« Doyen de la section de mécanique, il me faut exprimer en quelques paroles les regrets du confrère et de l'ami envers l'un des hommes qui, de nos jours ont le mieux allié les services rendus aux études transcendantes, à la patrie, à l'armée, aux arts utiles ; il me faut rappeler le génie d'invention qui parvint à reculer les bornes de la science dans ses théories les plus abstraites, en même temps qu'il découvrit des moyens nouveaux d'appliquer les forces de la nature aux travaux d'une industrie perfectionnée. »

Discours prononcé aux funérailles de Poncelet (1867)

Charles Dupin (1784–1873)

triste devoir. Doyen de la Section de mécanique, il me faut exprimer en quelques paroles les regrets du confrère et de l'ami envers l'un des hommes qui, de nos jours, ont le mieux allié les services rendus aux études transcendantes, à la patrie, à l'armée, aux arts utiles ; il me faut rappeler le génie d'invention qui parvint à reculer les bornes de la science dans ses théories les plus abstraites, en même temps qu'il découvrit des moyens nouveaux d'appliquer les forces de la nature aux travaux d'une industrie perfectionnée.

30 références

En même temps, je crois vous avoir déjà raconté que sous prétexte de progrès industriel, Dupin disait volontiers n'importe quoi, surtout en ce qui concerne les statistiques. Mais là il semble qu'il ait vu plutôt juste. Comme quoi, même les statistiques à *propos* de Dupin peuvent être fausses.

références

- C. Billoux, J.-P. Devilliers (1998) Jean-Victor Poncelet : esquisse d'un portrait, *Sabix*, 19, 1–5
- B. Belhoste (1998) De l'École polytechnique à Saratoff, les premiers travaux géométriques de Poncelet, *Sabix*, 19, 9–29
- K. Chatzis (1998) Jean-Victor Poncelet (1788-1867) ou le Newton de la mécanique appliquée, *Sabix*, 19, 69–97
- I. Gouzévitch, D. Gouzévitch (1998) La guerre, la captivité et les mathématiques, *Sabix*, 19, 30–68
- P. Nabonnand (2006) *Contributions à l'histoire de la géométrie projective au 19e siècle*, Document HDR, Université Nancy 2