

ÉLOGE HISTORIQUE
DE
JEAN-VICTOR PONCELET

Lu dans la séance publique annuelle de l'Académie des sciences
le lundi 27 décembre 1875

PAR
J. BERTRAND
SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

MESSIEURS,

Chamfort raconte qu'un médecin de sa connaissance, entrant un jour dans un salon, s'inclina devant la maîtresse de la maison, c'était M^{me} du Deffand, en lui disant : Madame, j'ai l'honneur de vous présenter mon très-humble respect; il dit ensuite à M. le président Hénault : Monsieur, j'ai bien l'honneur de vous saluer; à M. de Pont-de-Veyle : Monsieur, je suis votre très-humble serviteur; et à d'Alembert : Bonjour, Monsieur. En croyant observer les distances, il se trompait jusqu'au ridicule. Une intelligence vaste et élevée, de sublimes découvertes, une vie de pro-

bité et de travail imposaient au dix-huitième siècle, et inspirent aujourd'hui, en dépit de la plus humble origine, la déférence et le respect de tous. L'enfance de Poncelet fut, comme celle de d'Alembert, abandonnée à une direction indifférente aux travaux de l'intelligence; comme le pauvre enfant recueilli par la vitrière de la rue Michel-Lecomte, notre confrère, favorisé des dons les plus rares de l'esprit et marqué du sceau de la science, se montra, dès l'école primaire, supérieur à ses condisciples. Les espérances de son premier maître parlèrent assez haut pour obtenir d'un père, qui régulièrement s'informait de lui, les moyens de lui faire suivre, comme externe, les cours du lycée de Metz. Ses progrès furent rapides, et après quatre ans d'efforts, en 1807, à l'âge de dix-neuf ans, il entra le huitième à l'École polytechnique; fatigué par le travail, il tomba malade et perdit une année. En 1812 seulement, il quitta l'École d'application du génie de Metz, fut chargé dans l'île de Walcheren de travaux difficiles et urgents, et attaché presque aussitôt à la grande armée que l'on dirigeait vers la Russie.

Intrépide et patient, de Smolensk à Borodino, de Borodino à Moscou, et de Moscou à Krasnoë, Poncelet supporta, sans se laisser abattre, les fatigues, les souffrances et les cruels désastres dont je n'ai pas à faire le douloureux récit. Dix jours avant le passage de la Bérésina, son corps d'armée, réduit à sept mille hommes, échappa par une fuite nocturne, plus audacieuse que la plus brillante attaque, aux cinquante mille hommes de Miloradovitch. Le Dniéper fut traversé sur une mince couche de glace. Quelques-uns se sacrifièrent à la liberté et au salut de tous :

Poncelet fut un de ces braves. Prisonnier de guerre, dès le lendemain, il commençait à pied un terrible voyage de quatre mois. Épuisé de forces, malade, dépourvu de tout, mais endurci aux privations et libre par l'esprit, il trouva à Saratof sur les bords du Volga, deux années de studieux loisirs et de fructueuses méditations. La révision de ses études élémentaires fut son premier exercice. Sans conseils et sans livres, mais appuyé sur des principes solides, il travailla sur son propre fonds. Préoccupés d'examens décisifs pour son avenir, et sans prévenir à contre-temps des difficultés trop subtiles, ses maîtres, jusque-là, pour retenir ses études dans les limites prescrites, avaient imposé silence à ses empressements; sans déprimer son esprit d'invention, ils en avaient arrêté l'essor. Plus d'une rêverie, repoussée, au lycée de Metz, comme une dangereuse intempérance d'esprit, plus d'une curiosité, tenue alors pour vaine et indiscrete, furent avidement rappelées, et diligemment suivies, consolatrices bienfaisantes cette fois, précieux divertissement parmi tant de tristesses.

Le point de départ de ses méditations n'était ni transcendant ni nouveau. Ses illustres maîtres de l'École polytechnique, s'il avait pu les consulter, auraient sans doute dirigé ses pensées vers des sujets plus dignes de leurs savantes leçons. Mais, en lui signalant les larges voies qui, sur leurs traces, peuvent conduire si haut, il y a peu d'apparence qu'ils l'y eussent entraîné. Poncelet, déjà tenace, n'aimait pas les sentiers battus, et son indocile fierté n'avait accoutumé d'accorder à personne le droit de choisir pour lui et de juger au-dessus de lui. Il aurait pu répondre,

d'ailleurs, que le point d'arrivée importe, non celui de départ, que la distinction entre les recherches transcendantes et les exercices élémentaires est artificielle, antiphilosophique et nuisible au progrès. La discussion lui fut épargnée. Trop peu versés dans la science élémentaire ou transcendante, ses compagnons ne pouvaient ni l'encourager ni le combattre. Il n'avait à contenter que lui-même : il n'y parvint pas. Le temps et l'occasion de son long travail expliquaient l'inexpérience et le défaut d'érudition ; il ne lui sembla pas qu'ils les autorisassent. A son retour en France, il n'acheva pas son œuvre imparfaite, il la refit. S'éclairant au contact des Pascal, des Desargue, des MacLaurin et des Lambert, et retrempé dans ces sources intarissables et fécondes, rudoyant sans pitié quelques auteurs médiocres, dont il aurait pu laisser s'éteindre en paix la célébrité usurpée, mais viagère, il composa lentement son beau livre, dont les cahiers de Saratof, publiés depuis, ne sont que le préparatif et l'ébauche.

Descartes avait cru, par des procédés uniformes de calcul, abolir le droit d'inventer avec génie en géométrie. Croyant avoir tout préparé et tout prévu, en laissant, sur plus d'un point, à ses successeurs le plaisir d'accomplir le progrès, il en usurpait par avance tout le mérite et toute la gloire. « J'espère, disait-il, que nos neveux me sauront gré, non-seulement des choses que j'ai expliquées, mais aussi de celles que j'ai omises volontairement pour leur laisser le plaisir de les inventer. »

Ceux qui, sur la foi d'un aussi fier génie, ont cru l'ère des découvertes originales terminée dans l'étude des courbes, cherchèrent naturellement dans d'autres parties

de la science un plus fructueux emploi de leurs efforts, et le progrès le plus grand, sans difficulté, qu'ait jamais fait cette belle théorie, a été ainsi l'occasion et le signal d'un temps d'arrêt dans sa marche.

Descartes oubliait que, suivant la très-heureuse expression d'un géomètre contemporain, la géométrie est un art aussi bien qu'une science : *Mathesis ars et scientia dicenda* ; et, s'il est quelquefois possible à une science de marquer dans une formule définitive la fin de ses efforts et le terme de ses progrès, l'art est inépuisable et infini, toujours jeune et fécond pour des génies nouveaux. L'étude de toutes les parties du *Traité des Propriétés projectives* peut seule faire apprécier au lecteur géomètre l'art merveilleux qui les fait naître les unes des autres, en conduisant par une voie singulière et nouvelle jusqu'aux vérités les moins prévues au départ. Les formules algébriques sont strictement bannies des démonstrations ; mais l'algèbre, depuis Descartes, embrasse trop étroitement la géométrie pour que rien puisse les désunir ; et les conceptions analytiques les plus subtiles, en guidant, sans se montrer, l'application des principes, en justifient la hardiesse.

Le *Traité des Propriétés projectives* étudie les figures dans leur image perspective. Le microscope des naturalistes substitue ainsi à l'objet une image agrandie, mais non déformée. La méthode de Poncelet est analogue, mais, pour la définir par une comparaison plus exacte et transporter l'ingénieuse conception dans la réalité physique, il faudrait tailler et ajuster avec assez d'art des verres assez heureusement trompeurs pour corriger dans l'image les défauts de l'original, ou, par une industrie plus merveil-

leuse encore, lui procurer en la transformant, avec des beautés nouvelles, une ressemblance désirée et prévue. Tel est le problème résolu par Poncelet. Deux sections coniques, par exemple, sont remplacées par deux cercles, et, lors même qu'elles se touchent, il peut arriver que les deux cercles soient concentriques. De tels et semblables paradoxes répugnent à l'évidence, un écolier les repousserait sans examen, et Archimède lui-même, pour interpréter un tel langage et en pénétrer la profondeur, aurait dû commencer par apprendre l'algèbre ou l'inventer.

Poncelet, sûr de lui-même, après six années de méditations et d'études, présenta son manuscrit à l'Académie des sciences. Le rapport des commissaires, Poisson, Arago et Cauchy, ne répondit ni à son attente, ni à l'importance de l'œuvre. Où trouver cependant trois esprits de plus haute portée, que Poisson, Arago et Cauchy? trois promoteurs plus zélés pour une théorie grande et neuve? trois juges plus éclairés de démonstrations hardies et subtiles? Ni leur bienveillance n'était douteuse, ni leur autorité contestable; mais ils goûtaient surtout ceux qui de loin suivaient leurs traces, et, sans donner l'exclusion à aucune partie de la science, marquaient la haute idée qu'ils avaient des théories de calcul intégral, de physique mathématique ou de mécanique céleste, en plaçant leurs moindres progrès fort au-dessus des plus élégants résultats d'une étude réputée élémentaire.

La géométrie ancienne, lors de l'éclosion des méthodes nouvelles, avait livré bataille à l'analyse de l'infini; choisissant imprudemment son terrain, un disciple illustre de Galilée, Viviani, avait osé défier les novateurs. Leibnitz et

Newton trouvèrent dès le premier jour le mot de sa facile énigme. Cela ne prouvait que leur pénétration. On en jugea autrement : Il parut, dit Fontenelle, que ceux qui étaient dans l'ancienne géométrie, quelque profonds qu'ils y fussent, n'étaient pas destinés à faire beaucoup de peine aux géomètres du calcul différentiel. Un siècle s'était écoulé ; les analystes, comme les nommait Poncelet, continuaient à préconiser leurs sublimes et fécondes méthodes, dernier mot pour eux de l'esprit mathématique ; la géométrie des anciens était de moins en moins connue et goûtée. Dans cette mine épuisée et ouverte de toutes parts, on ne voyait plus rien à chercher ni à trouver, et, digne encore peut-être de la curiosité des géomètres, elle ne l'était plus de leurs efforts.

Le flambeau dont Poncelet venait ranimer l'éclat n'éclairait plus que les exercices des écoliers. La simplicité des méthodes en dissimulait la grandeur et la force. Étranger aux savants travaux de ses juges et sans prendre place parmi leurs disciples, le jeune débutant osait les convier dans une vaste plaine depuis longtemps en friche : ils y trouvèrent un maître, non un docteur, qui leur montra des vérités plus admirables pour l'école qu'intéressantes pour l'Académie. Ils l'approuvèrent et crurent l'encourager, sans saluer ni deviner en lui le précurseur d'une génération nouvelle de géomètres et le chef d'une grande école. En retenant plus d'une vérité curieuse et nouvelle dont il proclamait l'importance, Cauchy, dans son rapport, contestait l'étendue de la théorie et la solidité des preuves, et, reprochant à l'ingénieux auteur d'avoir trop osé, il le déprimait en l'approuvant. Ces méthodes découvertes avec tant de joie, ces

hardiesses heureuses qui ne l'avaient égaré en aucune rencontre, étaient dénoncées comme imprudentes et tenues pour suspectes ; ses succès les plus admirés, formellement repris d'incorrection, étaient placés enfin en dehors de la pureté géométrique.

Vivement froissé d'un tel jugement, Poncelet le repoussa toujours avec force, et les critiques, souvent renouvelées, d'adversaires inégaux en autorité et en génie, mais clairvoyants d'habitude et se connaissant en démonstrations, n'ont pu lui arracher la plus légère concession ; sans entrer en discussion ni satisfaire à leurs doutes, il ne retrancha rien de ses conclusions, et, imperturbable dans ses principes, il les laissa triompher par leur propre force.

Il y a cependant une réflexion à faire : gardienne inflexible et rigoureuse des règles de la logique, la géométrie ne doit permettre aucune obscurité, ni les géomètres connaître aucun partage ; ses démonstrations, non-seulement exactes, mais nettes et précises, ne doivent laisser au doute aucun refuge ; c'est sa tradition, son honneur et sa force : une rigueur contestée ne saurait lui suffire. Mais cela ne touche en rien au mérite d'invention du grand ouvrage : les méthodes comme les arbres se jugent par leurs fruits. Celui qui, par des voies et des lumières nouvelles, sait éclairer et aplanir la science, aura toujours la meilleure part. Poncelet l'a méritée en géométrie, elle ne lui sera pas enlevée. La froideur et les objections de ses juges déappointedèrent Poncelet sans le rebuter ; il ne ralentit pas ses travaux, et, attendant de l'avenir, dont les suffrages l'ont dédommagé, une meilleure et plus complète justice, il présenta successivement les beaux mémoires sur le Centre des moyennes

harmoniques, sur l'Analyse des transversales et sur la Théorie des Polaires réciproques. L'accueil fut le même. L'ingénieux auteur, remercié cette fois par Ampère, Legendre et Cauchy pour ses communications intéressantes, ne vit s'ouvrir pour aucune d'elles les recueils de l'Académie.

Une polémique, où sa mauvaise humeur n'était que trop bien justifiée, éloignait en même temps Poncelet du seul recueil mathématique publié en France. Un très-habile géomètre de Bonn, Plucker, débutait dans la science, en traitant par l'algèbre des questions analogues, en quelques points, aux problèmes résolus par Poncelet. Il n'avait pas lu le *Traité des Propriétés projectives*, et ses recherches, avec une valeur propre, présentaient une grande part de nouveauté. Gergonne publiait alors à Montpellier les *Annales de mathématiques*. Zélé pour la science seule, le savant et orgueilleux journaliste n'avait d'égards que pour elle; s'érigeant indiscrètement en arbitre et en juge, il tranchait du grand géomètre, et, donnant toute liberté à sa plume, distribuait la louange et le blâme avec une impartiale perspicacité, mais de moins haut qu'il ne croyait. Étendant ses droits jusqu'à changer l'ordre et la rédaction des manuscrits acceptés, il appuyait quelquefois par l'expression de ses propres pensées sur ce qu'un auteur n'avait voulu qu'indiquer. En comparant le mémoire de Plucker aux découvertes de Poncelet, il en déduisit, par un jugement trop précipité, des conséquences en partie erronées, et avec une secrète complaisance, sans doute, pour sa générosité modestement cachée, prêta gratuitement à l'auteur les idées de Poncelet, qu'il avait le mérite de trouver pro-

fondes, et son propre style, dont il était fier. Les objections et les plaintes de Poncelet précédèrent à Bonn le numéro des Annales. Plucker n'y pouvait rien comprendre. Il n'avait pas lu le Traité des Propriétés projectives, il l'affirmait, et comment douter de sa parole? Poncelet non plus ne pouvait comprendre que, sans l'avoir lu, on le citât textuellement. Gergonne gardait le silence : gêné par l'abondance des matières, il ne trouva ni le temps ni la place d'expliquer dans la livraison suivante cette énigme dont le mot, compris par Poncelet, le fit renoncer pour toujours à la rédaction du recueil de Montpellier. Ses mémoires de géométrie furent dès lors envoyés au journal de Crelle. C'est là que les géomètres en ont admiré d'abord la profondeur et l'élégance; les progrès de la science en font chaque jour paraître la haute portée, et, vantés par les meilleurs juges, ils forment aujourd'hui, avec les premiers écrits de Jacobi et d'Abel, un des plus précieux joyaux de cette grande et belle collection.

Sans interrompre ses travaux géométriques, la mécanique, plus d'une fois déjà, était venue l'en détourner et l'en distraire. Ses devoirs d'officier du génie lui imposaient l'occasion de s'y exercer. L'opinion de grand savoir qu'il s'était acquise encourageait ses chefs à lui proposer les questions les plus difficiles, et la pratique, qui d'habitude procède avec plus de lenteur, consacrait l'exactitude de ses solutions et l'importance de ses découvertes. Chargé de la construction d'une roue hydraulique, il aurait pu, choisissant entre les modèles classiques et suivant les règles établies, s'appliquer seulement à trouver les meilleures dimensions. Le produit du poids de l'eau par sa hauteur

de chute mesure le travail théorique dont on dispose ; mais l'eau, pour le transmettre tout entier, doit quitter la roue sans vitesse. La raison en est évidente : que la roue soit verticale ou horizontale, qu'elle reçoive le liquide en dessus ou en dessous, en mécanique aussi bien qu'en droit, donner et retenir ne vaut, et, quand elle communique sa puissance, l'eau, par une suite nécessaire, doit la perdre entièrement. Mais, dans cette vérité supposée et admise, les mécaniciens voyaient un conseil, non un précepte. Toutes les bonnes maximes, a dit Pascal, sont dans le monde, on ne manque qu'à les appliquer. Celle-ci, par une erreur générale, était tenue pour impraticable. Il faut bien, disait-on, que l'eau s'écoule, et comment s'écouler sans vitesse ? Pendant qu'il pousse la palette qui lui est opposée ou l'auge qui le contient, le liquide les suit et partage leur vitesse : il ne peut donc pas être immobile en les quittant et concilier deux conditions si contraires. Résignés à un inconvénient qui semblait sans remède, les mécaniciens l'acceptaient, comme les frottements et les chocs, que l'on voudrait aussi et qu'on ne peut proscrire. Par un artifice très-simple, mais dont personne ne s'était avisé, Poncelet, réussissant où tant d'autres avaient échoué, parvint à l'atténuer au-delà de toute espérance.

L'invention d'un nouveau système de pont-levis ne parut pas un service moins considérable ; il fut remarqué et vanté à l'égard de la roue. Éprouvé et froissé, comme géomètre, par des critiques impatiemment supportées et plus encore peut-être par l'indifférence des maîtres de la science, Poncelet, comme mécanicien, était apprécié et compris avec le plus flatteur empressement. L'expérience en mécanique, par

les preuves sensibles et démonstratives pour tous, abrège, il est vrai, les contestations, grave les découvertes dans la mémoire, et, en invitant à en tirer profit, rend l'esprit plus facile et plus prompt à y croire ; mais cette raison ne saurait suffire, car elle s'applique à tous les inventeurs. On n'accusera pas Poncelet, en tout cas, d'avoir montré pour sa propre gloire trop de complaisance et de zèle. Ayant à citer son pont-levis, en 1857, dans un rapport officiel :

« On ne saurait, dit-il, mettre en oubli certaines machines
« d'équilibre et à poids mobiles telles que les grandes
« portes d'écluse des ports maritimes, les lourds et im-
« menses ponts tournants servant à traverser les canaux,
« les élégants et savants ponts-levis en fer et en fonte
« que nos ingénieurs militaires ont substitués, à partir de
« 1815, aux vieux ponts-levis à flèche et à bascule en bois
« des forteresses ou châteaux gothiques, et parmi lesquels
« on me permettra de citer ceux des capitaines du génie
« Derché, Delille, Bergère, Poncelet, fondés sur des prin-
« cipes très-divers et qui ne manquaient pas d'un certain
« caractère d'invention et d'originalité dans la concep-
« tion. »

Le comité du génie ne se demanda pas si les solutions de Poncelet étaient élémentaires ou transcendantes, et moins encore si les travaux faits de si bonne main appartiendraient un jour à l'enseignement supérieur ou à celui des lycées ; il les mit à profit, et, guidé par l'applaudissement général, accepta Poncelet pour une des lumières scientifiques du corps, successeur désigné de l'illustre Coulomb.

Le cours de Mécanique à l'école d'application de l'artillerie et du génie à Metz, confié à Poncelet en 1824, exerça

sur sa carrière une influence considérable. Apercevant une grande lacune à combler et un grand service à rendre, il tourna, non sans regret, tous ses efforts vers la mécanique, et, punissant peut-être la géométrie des torts de quelques géomètres, il fut désormais perdu pour elle.

Neuf promotions seulement ont été initiées par lui aux principes de la science des forces, et ses leçons publiques du soir les ont profondément imprimés dans l'esprit de quelques centaines d'ouvriers. Tous les mécaniciens, sans exception, reconnaissent cependant Poncelet pour leur maître, et les cahiers lithographiés de Metz ont enseigné la mécanique à l'Europe entière. Les savants aussi bien que les ignorants y ont trouvé d'utiles lumières, et les contre-mâtres, dans les ateliers, des principes généraux et solides, armes défensives à jamais acquises contre l'illusion des fausses découvertes et le danger de chimériques espérances. Peu de points dans la rédaction de Poncelet eussent paru nouveaux à un géomètre habile et instruit. Les anciens élèves de l'École polytechnique préparés par des maîtres illustres voyaient cependant à ses leçons naître pour eux une science inconnue. Poncelet, en conduisant leurs pensées avec ordre, s'arrêtait longuement sur les plus simples, et l'étude continuelle des faits venait éclairer chaque raisonnement, en confirmer les conclusions, et à la certitude ajouter l'évidence.

Lagrange, dans un ouvrage immortel, s'est attaché, au contraire, en ramenant tout au calcul et s'élevant au-dessus des détails et des faits, à remplacer les phénomènes par les formules qui les enveloppent et les cachent. Sans rechercher la cause prochaine de chaque effet, ni s'attarder au

fondement de l'édifice, il atteint le sommet d'un vigoureux coup d'aile et résume tout dans une seule formule ; la science commence par elle et se résout en elle, elle y est contenue, mais cachée ; les doctes seuls peuvent en faire usage, mais, même en guidant ceux qui savent, elle ne satisfait que ceux qui pensent, et, en aplanissant la voie qui les conduit au but, elle ne l'éclaire d'aucune manière.

Cet ouvrage de génie exerçait sur l'enseignement une influence toujours croissante. Sans se laisser éblouir par l'autorité d'un si grand nom, Poncelet s'y déroba entièrement, et le cours de Mécanique se tient plus éloigné encore de la Mécanique analytique de Lagrange que le *Traité des Propriétés projectives de la Géométrie de Descartes*. Les œuvres cependant sont entièrement dissemblables, et rien n'y fait paraître l'empreinte d'un même génie. En portant vers l'étude du mouvement toute la puissance et la géométrie de son esprit, l'auteur du *traité des Propriétés projectives* pouvait faire espérer, dans un chef-d'œuvre de précision élégante, un triomphe nouveau des méthodes anciennes renouvelées et agrandies. Nul n'était mieux préparé que lui à disputer le premier rang dans le genre dont Poinsoy a donné de si parfaits modèles. Ceux qui prévoient ainsi ce qui échappe à toute prévision virent leur perspicacité en défaut ; laissant à d'autres la contemplation spéculative et abstraite du vrai, Poncelet révèle dans une voie nouvelle des qualités inconnues jusque-là de son esprit judicieux et sagace. Le nombre et l'importance des applications mesurent pour lui désormais tout l'intérêt d'un problème. S'il conduit la théorie dans les ateliers, c'est pour en distribuer les bienfaits, non pour en faire admirer l'élégance,

heureux surtout quand l'application des principes abstraits vient éclairer la coutume, donner des règles à la routine et marquer le but au progrès.

L'histoire de la science cite de brillants esprits qui, réunissant plus d'un talent, ont su se plier, suivant l'accident des circonstances, à la variété des sujets les plus divers : on ne produirait pas un seul exemple peut-être d'un changement aussi complet.

Ce n'est pas, comme chez Huyghens ou chez Gauss, l'esprit d'invention mécanique ou le talent de l'inventeur qui s'ajoute par surabondance à l'ingénieuse profondeur du géomètre; elles s'y substituent. Les mathématiques, qui n'abandonnent jamais l'esprit qu'elles ont fortifié et embelli, deviennent pour lui de fidèles et robustes, mais très-humbles servantes; il ne leur demande plus des armes pour conquérir le vrai, mais des outils pour façonner le réel, et il renonce aux bonnes fortunes analytiques que l'ingénieur et profond Lamé accueillait avec une joie confiante et modeste : *Hoc vobis signum*, disait-il, avec l'Écriture; elles sont la marque éclatante de la bonne voie et l'indice plus encore que l'ornement de la vérité. Sans se piquer désormais de simplicité et d'élégance, Poncelet place le signe de la vérité dans l'accord de la théorie avec les faits. Si la roue développe le travail annoncé, si le pont-levis réclame pour sa facile manœuvre la force exactement prévue, si l'écluse dépense la quantité d'eau calculée, les formules sont bonnes et utiles, les admirera qui voudra.

L'assimilation des puissances au travail a, depuis un demi-siècle, dans toutes les parties de la science, agité

puissamment et fécondé les esprits d'élite. Aucune force dans la nature ne peut être gagnée ou perdue, le principe est général et absolu, et l'affaire du mécanicien n'est pas de créer la puissance motrice, mais de s'en emparer. Ce germe fécond de tant de vérités est supposé par les plus hardis comme un premier principe posé pour fondement de la science. Brillant pour eux de sa propre lumière, sa certitude éclate au-dessus de toutes les preuves; son énoncé reste pour d'autres le résultat le plus haut des théories physiques et le résumé de leur étude. Poncelet évite ces deux extrémités, et, s'il fait appel à l'évidence, c'est après l'avoir préparée et produite.

« Les agents de toute espèce que présente la nature,
« considérés en eux-mêmes, nous paraissent quelquefois,
« dit-il dans son cours de Mécanique industrielle, doués
« d'une énergie d'action qui leur est propre et qui ne sup-
« pose pas une communication primitive de travail; mais
« c'est une erreur qui vient de ce que nous ne réfléchissons
« pas aux causes plus ou moins immédiates de cette action.
« Cette eau que nous voyons tomber du haut du résér-
« voir où elle est retenue sur la roue d'un moulin qu'elle
« fait marcher par son poids, en produisant du travail
« mécanique, a été d'abord amenée là par l'action de la
« gravité qui la fait descendre de la partie supérieure des
« vallées où elle jaillit des sources naturelles. Ces sources
« elles-mêmes sont entretenues par les pluies qui tombent
« sur le sommet des montagnes et s'infiltrent lentement à
« travers le sol. Or les pluies qui proviennent des nuages
« ou brouillards supérieurs et les nuages sont produits
« par l'action de la chaleur du soleil qui a vaporisé l'eau

« répandue sur la surface de la terre et l'a contrainte
« à s'élever, malgré l'action de la pesanteur, de sorte
« que le travail recueilli dans nos usines hydrauliques
« est, en réalité, une bien faible partie de celui qui a
« été primitivement dépensé par la force motrice de la
« chaleur. »

Ces lignes nettes et précises sont considérables dans l'histoire de la science, mais plus d'un savant philosophe signalait avec force la généralité et la portée d'une conception dont l'importance et l'étendue, non l'énoncé même, ont été dans ce siècle une nouveauté et un grand progrès. Poncelet n'en a jamais réclamé la découverte.

« Je n'ai pas besoin, dit-il dans la préface de son *Traité de*
« *Mécanique industrielle*, d'insister sur l'utilité du principe
« des forces vives dans les questions variées de mécanique
« pratique. Cette utilité est constatée par les heureux résultats
« qui ont été obtenus à diverses époques de son application à la
« théorie des fluides, à celle des différentes roues, et en général à
« toutes les théories concernant le jeu et les effets des diverses
« machines. Mais il convient de rappeler que c'est plus particulièrement
« aux travaux de Daniel Bernouilli, de Borda, de Carnot, de Navier, ainsi
« qu'à ceux de nos anciens camarades à l'École polytechnique, Petit,
« Burdin, Coriolis et Bellanger, qu'on doit cette importante
« application et les développements les plus clairs, les notions les
« plus positives sur le principe des forces vives pris pour base de la
« science des moteurs et des machines. »

En voyant cinq camarades d'école concourir brillamment dans l'application d'un même principe sans en ré-

clamer l'invention ni en marquer précisément l'origine, comment ne pas reporter vers l'enseignement qu'ils ont reçu en commun, une part au moins de l'honneur? Outre l'esprit élevé et curieux que tant d'autres après eux ont puisé à l'École polytechnique, les cinq mécaniciens philosophes, il est impossible de l'oublier, y ont trouvé un avantage que rien ne saurait remplacer : ils y ont reçu les leçons d'Am père.

Soigneux de conduire les solutions jusqu'aux derniers détails, Poncelet, par une heureuse paresse, cherchait à abréger les calculs. Il proposa pour transformer d'importantes formules des règles contredites par les lois rigoureuses de l'algèbre, et qui sur les bancs de l'École d'application devaient exciter la surprise et le doute. Les formules, en effet, ne sont pas rigoureuses, les moins géomètres parmi les élèves auraient pu les convaincre d'erreur, mais Poncelet avait l'art de rendre la différence assez petite pour n'associer aucun inconvénient à l'avantage d'un calcul dix fois plus rapide. Cette substitution de formules approchées et données pour telles, aux expressions compliquées et exactes, appartient entièrement à Poncelet ; utilisée souvent par les calculateurs, elle a suggéré à notre illustre associé, M. Tchebichef, quelques-uns de ses travaux les plus utiles. Le grand analyste est devenu, comme tant d'autres, disciple de Poncelet, et il aime à le proclamer. Citons seulement, parmi les applications d'une méthode féconde, un problème dans lequel on retrouve, M. Tchebichef le fait remarquer avec empressement, non-seulement l'idée première, mais la forme même de la règle de Poncelet.

La distance de deux points du globe peut se calculer

d'après leurs latitudes et leurs longitudes connues. La solution, théoriquement facile, exige de sérieuses études mathématiques et l'usage d'une table de logarithmes. M. Tchebichef a proposé, en imitant les formules de Poncelet, une règle assez simple pour que les élèves d'une école primaire puissent en une seule leçon apprendre à l'appliquer, et, sans recourir aux tables, calculer en quelques minutes la distance de deux points quelconques choisis sur la carte de Russie : l'erreur dans les cas extrêmes ne dépasse pas quelques lieues. Semblable à un vin trop savamment fabriqué, la formule ne supporte pas le transport ; mais chaque pays peut la transformer pour l'adapter à son usage.

Appelé, le 17 mars 1834, à remplacer Hachette à l'Académie des sciences, dans la section de Mécanique, Poncelet fut peu de temps après choisi par le comité du Génie comme rapporteur des travaux scientifiques et fixé désormais à Paris. C'est vers les questions de Mécanique appliquée qu'il porta dès lors toute son attention. Accessible à tous, même aux inventeurs, sa rude franchise les servait mieux qu'une approbation bienveillante et banale. Habile à dissiper les chimères, il excellait surtout à mettre le vrai mérite en lumière, et, dans plus d'une rencontre, les développements originaux, ajoutés à ses savants rapports, en ont doublé le retentissement. Le juge, pour les travaux qui en sont dignes, devient un maître habile, soigneux de les corriger et de les étendre. Dans son rapport sur le système d'écluses de Girard, pour n'en citer qu'un exemple, les rôles, complètement intervertis, font un honneur égal au savant académicien et à l'ingénieur inventeur ; à Poncelet,

depuis longtemps illustre et consommé dans la connaissance des combinaisons hydrauliques appartenait l'appréciation des vues nouvelles et des desseins de l'auteur, la discussion des principes et l'examen critique des manœuvres projetées; les calculs de détail et le devis hydraulique de chaque pièce, application laborieuse et facile des théories connues, revenait au contraire au disciple en présence du maître, au solliciteur en présence du juge. Il n'importe, le brillant et sagace inventeur semble peu disposé à confirmer et à développer par des calculs précis les conclusions d'un pénétrant et rapide coup d'œil. Pour accorder au projet de plus justes louanges, Poncelet commencera par l'en rendre digne, et, sans vouloir rien retenir du profit ni de l'honneur, en l'accroissant par son labeur et sa science, il en rehaussera l'intérêt par l'autorité de sa collaboration.

Une chaire, créée pour lui à la Faculté des sciences de Paris, invitait Poncelet, à partir de l'année 1838, à renouveler devant un public très-différemment préparé les lumineuses conférences de Mécanique, qui naguère, à Metz, avaient su exciter et remuer des esprits si divers. Il ne retrouva ni le même applaudissement ni le même concours d'auditeurs. Des explications, trop minutieuses et trop élémentaires souvent, fatiguaient les élèves très-instruits déjà de la Faculté des sciences et les disposaient mal pour les savantes discussions qu'elles précédaient; la nouveauté du langage troublait souvent les esprits instruits aux méthodes de Lagrange et lecteurs assidus de la Mécanique de Poisson. Si, par exemple, Poncelet analysait l'effort d'un cheval de trait, l'introduction dans les calculs de

la force d'inertie du chariot, étonnait et choquait les auditeurs, qui, dans la même salle, devant le même tableau, avaient entendu la veille ou devaient entendre le lendemain un autre maître renommé pour la précise clarté de sa parole, s'élever contre une telle locution, en répétant avec insistance : Il n'y a pas de force d'inertie ; l'inertie n'a de force ni petite ni grande ; on ne doit pas parler de force d'inertie. Les auditeurs les plus instruits pouvaient seuls, dans cette vaine dispute d'école, démêler, sous la différence des mots, la parfaite conformité des idées, et, sans s'embarasser des contentieuses subtilités de langage, retenir la règle incontestée dont les deux maîtres enseignaient distinctement l'application. Le même calcul, en effet, leur donnait, pour l'effort du même cheval, le même nombre de kilogrammes, de grammes et de milligrammes ; après être tombés d'accord sur la résistance du sol et l'action retardatrice de la pesanteur, ils affirmaient tous deux que le cheval, en développant la somme de ces deux forces, maintiendrait le mouvement uniforme. Mais, tandis que, selon la façon de parler de Poncelet, pour accélérer le mouvement, il faut par un effort nouveau vaincre la force d'inertie de la voiture, Sturm disait, et, oubliant que les définitions de mots sont libres, exigeait qu'on dit avec lui : Pour accélérer le mouvement, le cheval doit, par un effort nouveau, produire l'accélération. Les mots sont différents, mais le sens est le même et fort clair. On aurait pu tout accorder peut-être, en disant : Le cheval, pour accélérer le mouvement, doit, par un effort nouveau, vaincre l'inertie de la voiture. Les plus récalcitrants en seraient tombés d'accord ; mais, quand Poncelet disait force d'inertie, les

auditeurs les mieux préparés, choqués par cette métaphore, se croyaient divisés sur le fond des choses.

Poncelet, habitué à une docilité plus confiante, continua, sans y mêler aucune polémique, à exposer avec simplicité l'enchaînement de ses idées; retenu par des devoirs plus urgents, il prit sa retraite en 1849, en désignant lui-même pour son successeur notre regretté confrère Delaunay, heureux, dans son zèle pour la mécanique, d'avoir introduit à la Faculté des sciences un professeur aussi lucide, un esprit d'aussi haute portée.

Nommé général de brigade le 25 avril 1848, Poncelet, quelque temps après, était appelé au commandement de l'École polytechnique, au moment même où le département de la Moselle, justement fier de l'un de ses plus illustres enfants, l'envoyait à l'Assemblée nationale. Sous sa direction prudente et ferme, l'École polytechnique ne fit pas parler d'elle, c'était tout ce qu'il pouvait désirer. N'espérant pas soustraire de jeunes esprits à l'agitation et au tumulte du dehors, Poncelet, par un très-judicieux conseil, par habitude de mécanicien peut-être, évita les résistances et les chocs. Tempérant, pour satisfaire aux circonstances, la rigueur de la discipline, en réservant à la science les heures réglementaires de leçons et d'étude, il introduisit le Journal officiel dans les salles de récréation, laissant aux élèves le droit de discuter les travaux de l'Assemblée nationale et la satisfaction d'employer leurs loisirs à reviser ses décrets.

Chaque jour, à cette triste époque, amenait de nouveaux dangers; bien souvent, alarmé par le rappel, on endossait l'uniforme, au milieu de la nuit, pour courir, le fusil sur

l'épaule, demander des instructions et des ordres. Poncelet joua son rôle dans une de ces scènes.

C'était le 15 mai 1848 ; les chefs du gouvernement, réunis au Luxembourg, y étaient protégés par la légion du quartier. Arago, ministre de la guerre, quittait à chaque instant la salle du Conseil, et, paraissant tout comprendre et tout connaître, en soutenant les chefs par ses judicieuses observations, les animait par l'expression éloquente de son ardeur indignée. Plus satisfait de leur zèle que de leur habileté militaire, il aperçoit, dans la rue de Vaugirard, Poncelet, qui, sortant de l'Assemblée envahie, se hâtait vers l'École polytechnique. « Poncelet, crie Arago, Poncelet, vous qui êtes général, je vous nomme commandant du Luxembourg. » Poncelet entre, prend le bras de son illustre confrère ; les gardes nationaux s'éloignent respectueusement, en attendant, suivant la coutume de l'époque, la harangue de leur nouveau chef. Poncelet demande où sont placés les factionnaires, ordonne d'en doubler le nombre, règle les moyens de communication en cas d'alerte, et remonte rappeler à Arago quels devoirs impérieux l'appellent ailleurs. On ne le revit plus, et une heure après, c'était le sculpteur David (d'Angers) qui félicitait les gardes nationaux, rangés en bataille pour l'entendre et l'applaudir, de leur dévouement à la liberté, à l'égalité et à la fraternité.

L'exposition universelle de Londres, en 1851, sans rien ajouter à la gloire de Poncelet, mit en lumière sa haute renommée et le respect attaché à son nom. Les savants et les ingénieurs étrangers l'accueillirent comme un arbitre et un maître. Nommé président du sixième groupe, il s'im-

posa, pour répondre à leur confiance, un travail que ses collègues n'auraient pas osé demander à son dévouement. Deux volumes, publiés en 1857, sous le titre de : *Rapport sur les machines et outils employés dans les manufactures*, révélèrent, sous une forme nouvelle, la puissance de cet esprit clairvoyant et tenace. Joignant à de longues et curieuses lectures la patiente recherche des traditions industrielles, et retrouvant la suite des inventions trop souvent anonymes, il se montre exactement instruit sur des sujets jusqu'alors inexplorés dans leur ensemble. Remontant parfois à l'origine des sociétés, il cite la Bible et Homère, et, sans amoindrir les procédés et les arts primitifs, il suit les traces du progrès pour en marquer toute la grandeur. Le livre de Poncelet a occupé six années de travail assidu. On reste surpris en le lisant qu'un temps si court ait suffi à tant d'exactes et difficiles recherches. Les douze cents pages de ce beau livre sont remplies, sans digressions ni longueurs, par des documents exacts et de judicieuses appréciations. La lecture, cependant, en est difficile : l'auteur s'adresse aux mécaniciens. Chaque organe, désigné par le nom qu'on lui donne dans les ateliers, n'est ni défini ni décrit ; et le dessin, langage rapide et clair des ingénieurs, ne vient pas une seule fois expliquer et traduire les difficultés du texte.

Poncelet, silencieux d'habitude au milieu des discussions les plus vives, offrait à ses confrères peu d'occasions de lui témoigner toute leur sympathie et leur estime. Il se croyait méconnu ; et l'Académie elle-même, en invoquant en toute occasion l'autorité du mécanicien, semblait oublier la gloire du géomètre. La publication de ses œuvres ma-

thématiques, depuis longtemps désirée, fut accueillie avec une joie, troublée, chez ses amis, par l'amertume de ses 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 reviser, 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 ses adversaires au nombre des grands géomètres de tous les temps.

Les dernières années de Poncelet furent douces et faciles. Le vieux soldat de Krasnoë avait conservé la rude franchise de ses compagnons d'armes. Son esprit loyal et sans fiel attirait, sans qu'il la recherchât, la sympathie dont il était digne. On l'aimait d'autant plus qu'on le connaissait davantage et de plus près. Une compagne digne de lui fut pendant trente ans la confidente assidue de ses pensées, le conseiller prudent et sage de ses actions. Pieusement fidèle à sa mémoire, elle a voulu que, chaque année, en souvenir de lui, on couronnât dans cette enceinte un représentant des sciences qu'il a aimées, et que le prix Poncelet rappelât à jamais à nos successeurs une générosité d'autant plus touchante, que le souvenir qui s'y attache était assuré, dès longtemps déjà, de ne jamais périr parmi nous.