Jérôme Cardan
1501-1576

Jérôme Cardan (en italien Gerolamo Cardano) eut une vie mouvementée. Il était le fils illégitime d'un mathématicien et jurisconsulte milanais, Facio Cardano et d'une veuve, Chiara Micheri. Sa mère avait tenté d'avorter de lui et il disait avoir été battu par son père et par sa mère étant jeune. Il se marie en 1532 et sa femme décède en 1546. En février 1560, son premier fils empoisonne sa femme et il est exécuté. En juillet 1569, Cardan est cambriolé par son second fils et celui-ci le dénonce à l'Inquisition. Arrêté et accusé d'hérésie, Cardan doit abjurer, est condamné à verser 1 800 écus d'or, interdit de conférence et radié de l'Université de Bologne.

Jérôme Cardan

Jérôme Cardan est un philosophe, médecin, astrologue et mathématicien italien. Il est né à Pavie en 1501 et est mort à Rome en 1576. Extraordinairement précoce, il est éduqué par son père et acquiert dès sa jeunesse une certaine renommée comme astrologue et comme mage. Il étudie la médecine à Pavie et à Padoue et est reçu docteur en médecine en 1526. Il est élu recteur de l'université de Padoue à 25 ans, puis, il pratique la médecine dans le village de Saccolongo pendant cinq ans. En 1534, il obtient une chaire de mathématiques à Milan, où il enseigne la géométrie et l'astronomie jusqu'en 1539. À l'époque de Cardan, on enseigne les mathématiques dans les facultés de médecine afin que les médecins puissent tracer la carte du ciel des patients dans le but de poser un diagnostic et de prescrire un traitement. En 1539, il est enfin agréé par le Collège des médecins de Milan qui avait comme politique de ne pas accepter les enfants illégitimes.

Cardan est dénoncé à l'Inquisition par son deuxième fils pour avoir supposément fait l'horoscope de Jésus-Christ. Accusé de magie, il est emprisonné en 1570 et libéré contre la promesse de ne plus enseigner dans les États de l'Église. Cependant, en 1571, il s'établit à Rome, où il est agréé par le Collège des médecins. Son talent de médecin lui vaut la protection du pape Pie V, puis celle du pape Grégoire XIII, qui lui accorde une pension, versée jusqu'à sa mort cinq ans plus tard.

Dans ses travaux d'algèbre, Cardan est confronté à la racine carrée de nombres négatifs en cherchant à diviser 10 en deux nombres dont le produit est 40, ce qui revient à chercher les racines de l'équation quadratique

$$x^2 - 10x + 40 = 0.$$

Cardan obtient des expressions qu'il qualifie de « subtiles et inutiles », soit :

$$5+\sqrt{-15} \text{ et } 5-\sqrt{-15}$$

dont le produit, si l'on ne se soucie pas de donner un sens à la racine négative, est

$$\begin{aligned}&\left(5+\sqrt{-15}\right) \times \left(5-\sqrt{-15}\right)\\&=5^2+5\sqrt{-15}-5\sqrt{-15}-\left(\sqrt{-15}\right)^2\\&=25-(-15)=40.\end{aligned}$$

Évidemment, la conclusion qui s'impose à lui est que l'équation

$$x^2 - 10x + 40 = 0$$

n'a aucune solution réelle.

À l'époque, les mathématiciens acceptent facilement le fait que certaines équations quadratiques (comme $x^2 + 1 = 0$) n'ont pas de solution. Cependant, ils considérent que les équations cubiques ont nécessairement au moins une solution. (Par exemple, l'équation $x^3 + 1 = 0$ admet -1 comme solution.) Plusieurs mathématiciens cherchent une formule générale permettant de résoudre les équations cubiques à l'aide des radicaux comme il en existe une pour les équations quadratiques*.

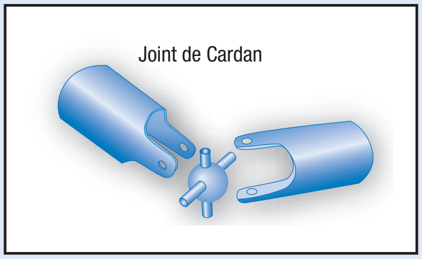
En 1545, Cardan publie ***Ars magna sive de regulis algebraicis***, où il est question de la résolution des équations du troisième degré. Il figure alors parmi les meilleurs algébristes d'Europe. La parution de son traité suscite cependant une controverse avec le mathématicien Tartaglia qui accuse Cardan d'avoir dévoilé des méthodes qu'il lui a confiées avec l'engagement de Cardan de ne pas les divulguer.

Dans *Ars magna*, en appliquant sa méthode de résolution des équations cubiques, Cardan obtient des expressions comportant des racines carrées de nombres négatifs. S'inspirant des manipulations algébriques déjà réalisées, il effectue des opérations sur ces expressions de manière à aboutir à une racine réelle de l'équation. Il devient alors plus difficile de qualifier ces expressions de « subtiles et inutiles ». Mais comment les interpréter ? C'est le point de départ de l'élaboration des nombres complexes.

L'*Ars Magna* constitue un jalon important dans le développement de l'algèbre pour trois raisons :

- Dans l'application des méthodes présentées, les mathématiciens doivent manipuler des expressions comportant des racines de nombres négatifs, ce qui amène à un questionnement sur ce qu'est un nombre.
- C'est la première fois que sont publiées des méthodes générales de solution d'équations de degré plus élevé que le second.
- L'ouvrage ouvre un nouveau champ de recherche celui de méthodes générales de solution pour des équations de degré plus élevé que 4. Les recherches sur ce sujet n'ont pas donné les résultats escomptés mais ont contribué à développer d'autres champs de recherche en algèbre.

On doit aussi à Cardan l'invention du joint qui porte son nom. Il s'agit d'un dispositif mécanique qui assure la transmission d'une rotation angulaire entre deux arbres dont les axes géométriques concourent en un même point. On utilise le joint de Cardan sur les véhicules pour accoupler deux arbres tournants dont les positions angulaires relatives sont variables, comme l'essieu avant et l'axe des roues. Cardan décrit cette articulation dans un traité de physique intitulé ***De subtilitate rerum***. Elle fut conçue à l'origine pour stabiliser les boussoles dans les navires.



1. Les solutions de $ax^2 + bx + c = 0$ sont données par
$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}.$$