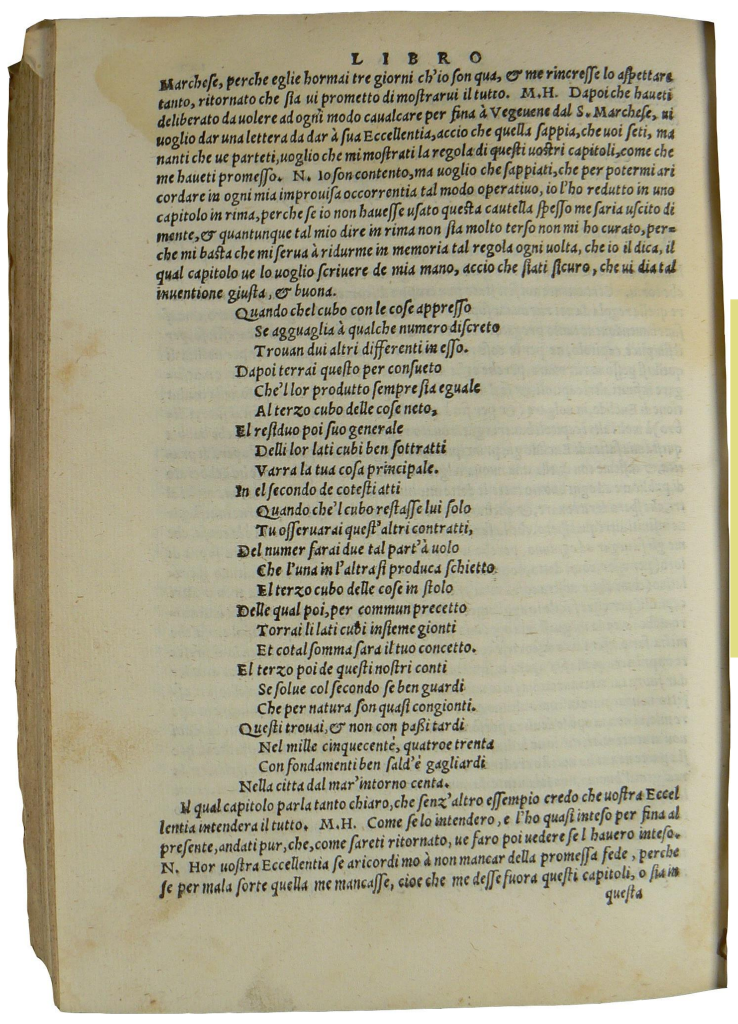
LA RENAISSANCE DES MATHEMATIQUES

EMERGENCE

TARTAGLIA ET CARDAN

Tartaglia publie sa méthode de résolution des équations du 3ème degré dans les QUESITI sous forme d'un poème.



Extrait de « Quesiti et inventione diverse »
Première édition (Venise, 1554).
Bibliothèque de l'Alcazar, Marseille.

Quand le cube auprès des choses
Est égalé à un quelconque nombre discret
Trouve en lui deux nombres différents
Alors tu prendras pour habitude
Que leur produit soit toujours égal
Au tiers cubé des choses exactement
Ensuite le reste général
De leurs racines cubiques bien soustraites
Sera égale à ta chose principale
Dans le deuxième de ces actes
Quand le cube reste seul
Tu observeras ces autres contrats
Tu feras du nombre deux parties
En sorte que l'une par l'autre produise nettement
Le tiers cubé des choses exactement
De celles-ci ensuite, par une règle commune
Tu extrais les racines cubiques jointes ensembles
Cette somme deviendra ton principal résultat
Ensuite le troisième de nos comptes
Se résout avec le second si tu regardes bien
Parce-que par nature ils sont presque liés
J'ai trouvé ces choses sans lenteurs
En mille cinq cent trente quatre
Avec des fondements forts et certains
Dans la cité entourée par la mer.

Traduction en français de la méthode de résolution des équations du 3ème degré.

$x^3 + px$
$= q$
$q = u - v$
$uv =$
$(p/3)^3$
$\sqrt[3]{u} - \sqrt[3]{v}$

$x^3 = px + q$
$q = u + v$
$uv =$
$(p/3)^3$
$\sqrt[3]{u} + \sqrt[3]{v}$
$= x$
$x^3 + q = px$

Traduction en langage algébrique moderne

NICCOLO FONTANA dit TARTAGLIA (1499-1557)

Niccolo Fontana est né à Brescia. Lors du sac de cette ville par les Français (1512), il a la mâchoire fendue par un sabre ; il en garde une difficulté d'élocution qui lui vaut le surnom de Tartaglia (bègue).

En 1534, il s'établit à Venise comme professeur de mathématiques.

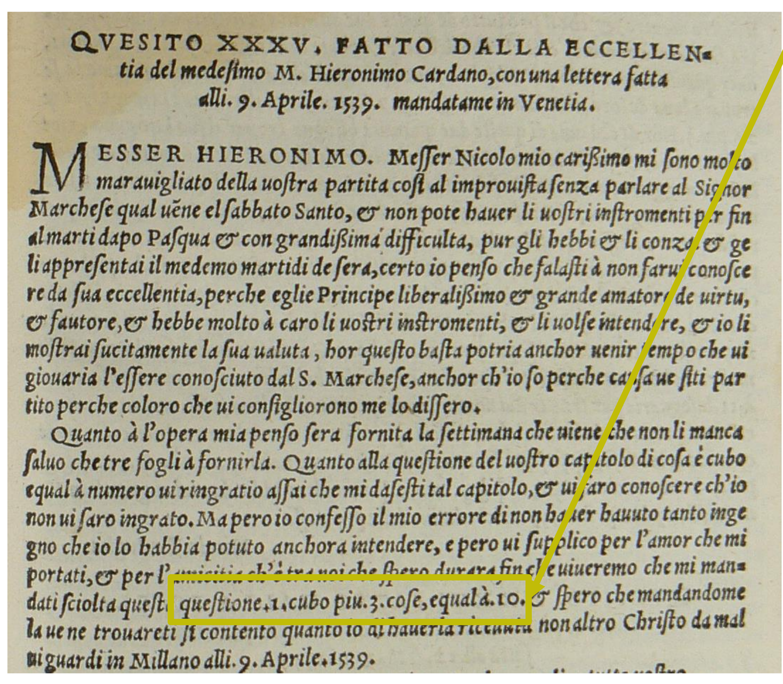
En 1535, lors d'une confrontation avec Antonio Maria Fior(un des élèves du mathématicien Scipione del Ferro), on lui propose de résoudre trente équations du troisième degré du type

$x^3 + px = q$

Juste avant la date limite, Tartaglia résout les trente équations en quelques heures. Ce n'est d'ailleurs que pour l'honneur, puisqu'il renonce au prix de trente banquets successifs.

Dans l'espoir de gagner d'autres concours, Tartaglia ne dévoile pas sa formule. Il va alors entretenir une longue correspondance avec Cardan au sujet de sa formule.

Tartaglia publiera les *Quesiti et Inventioni diverse* qu'en 1546 après l'œuvre de Cardan. Son dernier ouvrage, le *General Trattato* ne sera publié qu'après sa mort.



QVESITO XXXV. FATTO DALLA ECCELLENtia del medesimo M. Hieronimo Cardano, con una lettera fatta alli. 9. Aprile. 1539. mandatame in Venetia.

MESSER HIERONIMO. Messer Nicolo mio carissimo mi sono molto marauigliato della uostra partita cosi al improuista senza parlare al Signor Marchese qual uene el sabbato Santo, & non pote hauer li uostri instromenti per fin al marti dapo Pasqua & con grandissima difficulta, pur gli hebbi & li conzai & geli appresentai il medemo martidi de sera, certo io penso che falasti à non faru[i] conoscere da sua eccellentia, perche eglie Principe liberalissimo & grande amatore de uirtu, & fautore, & hebbe molto à caro li uostri instromenti, & li uolse intendere, & io li mostrai sucitamente la sua ualuta, hor questo basta potria anchor uenir tempo che ui giouaria l'essere conosciuto dal S. Marchese, anchor ch'io so perche causa ue siti partito perche coloro che ui consigliorono me lo dissero.

Quanto à l'opera mia penso sera fornita la settimana che uiene che non li manca saluo che tre fogli à fornirla. Quanto alla questione del uostro capitolo di cosa è cubo equal à numero ui ringratio assai che mi dasesti tal capitolo, & ui faro conoscere ch'io non ui saro ingrato. Ma pero io confesso il mio errore di non hauer hauuto tanto ingegno che io lo habbia potuto anchora intendere, e pero ui supplico per l'amor che mi portati, & per l'[amicitia ch'è tra noi che spero durara fin che] uiueremo che mi mandati sciolta quest[a] questione.1.cubo piu.3.cose, equal à.10. & spero che mandandome la ue ne trouareti [s]i contento [quanto io ui haueria ricevuto] non altro Christo da mal ui guardi in Millano alli.9.Aprile.1539.

Extrait des Quesiti XXXV

1 cube plus 3 choses égaux à 10
Revient à résoudre l'équation
$x^3 + 3x = 10$.

p = 3 et q = 10

soit u − v = 10 et uv $= \left(\frac{3}{3}\right)^3 = 1$

On a donc u-v = 10 et
v = $\frac{1}{u}$ soit u - $\frac{1}{u}$ = 10
donc u est solution de
$u^2 - 10u - 1 = 0$

Le discriminant vaut 104
et la solution positive de cette équation est :
u $= \sqrt{26} + 5$ et donc v = $\sqrt{26} - 5$

Une solution au problème posé est donc

x = $\sqrt[3]{\sqrt{26}+5} - \sqrt[3]{\sqrt{26}-5}$

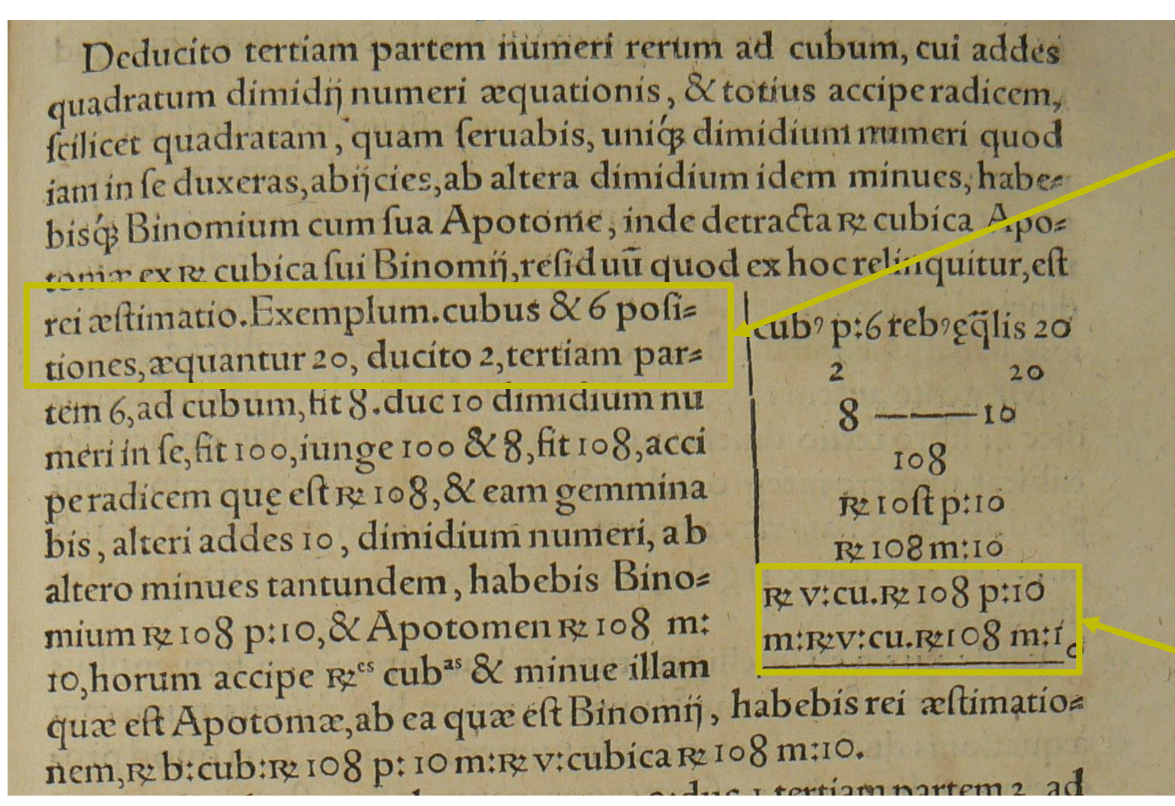
JEROME CARDAN (1501-1576)

Médecin, inventeur et astrologue italien, Jérôme Cardan apprend les mathématiques grâce à son père mathématicien, puis à l'université de Pavie. Il poursuit ensuite des études de médecine à Padoue et enseigne les mathématiques à l'université de Milan à partir de 1534.

Il est le créateur de l'appareil qui porte son nom, à l'origine prévu pour maintenir horizontales les boussoles des navires.

Son œuvre monumentale "*Artis magnae sive de regulis algebraicis*" (« *Du grand Art ou des règles de l'Algèbre*", 1545) plus connu sous le nom de "*Ars magna*" s'inspire du célèbre traité d'algèbre de Al Khwarizmi. La lecture du traité est difficile car privée de symbolisme algébrique.

Il publie le premier la méthode de résolution des équations du 3ème et 4ème degré à partir des travaux de Tartaglia.



Deducito tertiam partem numeri rerum ad cubum, cui addes quadratum dimidij numeri æquationis, & totius accipe radicem, scilicet quadratam, quam seruabis, unique dimidium numeri quod iam in se duxeras, abijcies, ab altera dimidium idem minues, habebisque Binomium cum sua Apotome, inde detracta R cubica Apotomæ ex R cubica sui Binomij, residuũ quod ex hoc relinquitur, est rei æstimatio. Exemplum. cubus & 6 positiones, æquantur 20, ducito 2, tertiam partem 6, ad cubum, fit 8. duc 10 dimidium numeri in se, fit 100, iunge 100 & 8, fit 108, accipe radicem quę est R 108, & eam geminabis, alteri addes 10, dimidium numeri, a b altero minues tantundem, habebis Binomium R 108 p:10, & Apotomen R 108 m:10, horum accipe R^{es} cub^{as} & minue illam quæ est Apotomæ, ab ea quæ est Binomij, habebis rei æstimationem, R b:cub: R 108 p: 10 m: R v: cubica R 108 m:10.

cub⁹ p:6 reb⁹ ęq̃lis 20
2 20
8 —— 10
108
R 108 p:10
R 108 m:10
R v:cu. R 108 p:10
m: R v:cu. R 108 m:10

Extrait de Artis magnae sive de regulis algebraicis
Bibliothèque de l'Alcazar, Marseille

1 cube et 6 positions sont égales à 20

revient à résoudre l'équation
$x^3 + 6x = 20$
Prendre la troisième partie de 6 : 6/3 = 2
Dans le résultat du cube, le résultat est 8 : $2^3 = 8$
Deux nombres demi comme 10, en 100 :
20/2 = 10 et $10^2 = 100$
100 et 8 se rejoignent devient 108 : 100+8 = 108
Prendre la racine de ce qui est R108 : $\sqrt{108}$
Vous allez ajouter un autre 10, la moitié du nombre :
$\sqrt{108} + 10$
Il faut soustraire la même quantité à l'autre :
$\sqrt{108} - 10$
Prendre la racine cubique de ces 2 binômes et les soustraire :
$\sqrt[3]{\sqrt{108}+10}$ - $\sqrt[3]{\sqrt{108}-10}$

IREM Aix-Marseille
http://www.irem.univ-mrs.fr/expo2013