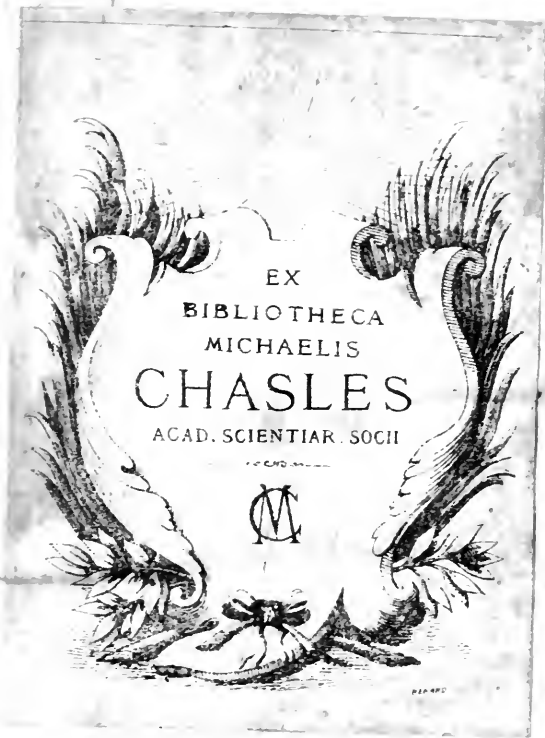


15044
Bibly (Jacques de)



In 4. GG.

ABREGE' DES PRECEPTES D'ALGEBRE.

Par le P. IACQUES DE BILLY de la
Compagnie de IESVS. *né à Compiègne en 1616*

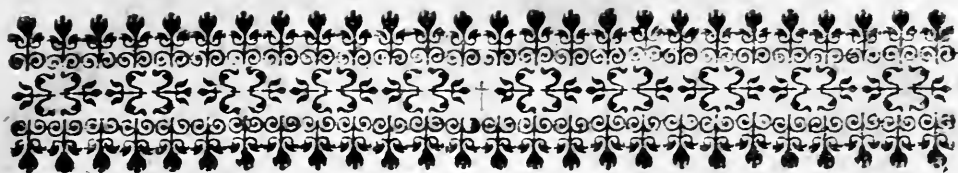


*Orator
Turon*

A REIMS,
Chez FRANÇOIS BERNARD, Imprimeur de Monseigneur
l'Archevêque, au Griffon d'or.

M. DC. XXXVII.
Avec Privilège.





A MONSIEUR
MONSIEUR LE MARQUIS
DE HEILLY,
CAPITAINE D'UNE COMPAGNIE
DE CHEVAUX LEGERS
pour sa Majesté.



MONSIEUR,

Lors que les meilleurs esprits de l'Antiquité ont dépeint la Deesse des sciences comme une guerriere, ils nous ont à mon avis voulu donner à entendre que les personnes doctes pouvoient être Martiales; Et que les connoissances releuées n'étoient point incompatibles avec la generosité. Et certes vous auez conjoint en vous-même si heureusement ces deux choses, que quand quelques-uns auroient douté jusques icy de ce que je viens d'auancer, il

E P I T R E.

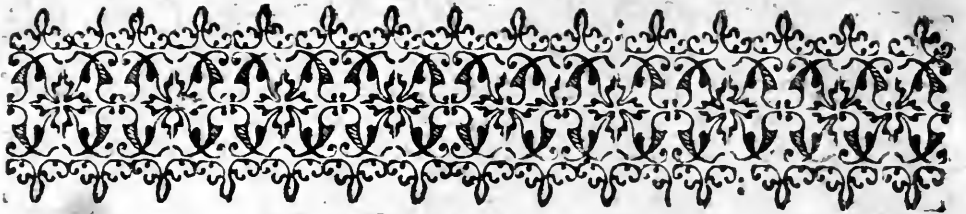
faudroit necessairement qu'ils changeassent d'opinion apres vous auoir consideré dans un champ de bataille, & dans une compagnie d'Hommes sçauans. Si je ne vous auois veu & dans le temps de la guerre, & dans celuy de la paix, je n'en parlerois pas avec tant d'assurance, mais apres auoir eü le bien de remarquer les ardeurs de votre courage dans l'Alsace, & les lumieres de votre entendement dans Paris, vous me permettrez bien, s'il vous plait, de rendre ce témoignage à la verité qu'il y a peu de grans hommes qui vous ressemblent, & que si vous continuez à proportion de voz commencemens, vous pourrez deuenir comme un Cezar, qui avec la pointe de son epee escriuoit ses doctes Commentaires de la guerre contre noz Gaulois. C'est la raison pour laquelle j'ay pris la resolution de vous consacrer ce petit ouvrage d'Algebre, au temps même auquel vous ne respirez qu'après les combats afin qu'en suite des fatigues que vous y souffrirez votre esprit se puisse delasser dans les raisonnemens de cette Science. Vous m'avez déjà témoigné tant d'inclination pour elle, que i'aurois tort de ne la point rendre

ÉPI TRE.


vo tre. Au reste ie veux bien que tout le monde connoisse que ie ne l'ay pas mise en François pour vous la rendre plus intelligible, l'on sçait assez que vous possédez entierement toutes les plus belles langues de l'Europe, & pour moy ie suis assureé que quand Diophante, qui en est estimé l'Auteur, l'auroit composée en son Grec tres-obscur, vous l'aurez aussi aisément conçeuë que votre langage maternel. J'ay creu neantmoins que vous n'aurez pas pour désagreable que d'autres y profitassent que vous, veu nommément que les Sciences sont bien d'une autre nature que les richesses qui s'amoin drissent d'autant plus, qu'elles sont communiquées à une plus grande quantité de personnes. Je vous supplie donc, MONSIEVR, de recevoir ce petit present comme un témoignage assureé de mes veritables affections, & de vous persuader totalement qu'il n'y a personne au monde qui soit plus cordialement que moy,

MONSIEVR,

Votre tres-humble &
tres-obéis sant seruiteur
I. DE BILLY.



A V LECTEUR.

L faut (MON CHER LECTEUR) que je t'auertisse icy de deux choses auparauant que de t'engager à la lecture de ce Liuret. La premiere est touchant mon dessein qui n'a été autre, que de te donner les preceptes de l'Algebre tout simplement & nuément : peut-être qu'une autrefois nous te ferons quelque plus riche present, & que nous mettrons au jour vn plus beau traité sur les merueilles de cette Science ; mais je ne croy point qu'on en puisse faire imprimer vn plus necessaire que celuy - cy. La seconde chose dont je te veux auertir concerne les dispositions que tu y dois apporter, je ne parle point du tout des operations de l'Arithmetique commune, j'ay mieux aymé presupposer les quatre especes des nombres entiers & des fractions, avec l'extraction des racines ; que de m'amuser à redire ce qui a été

chanté mille fois. Si tu y viens avec cette preparation d'esprit je te promets de te rendre bon Algebriste, pourueu que tu ne vueilles rien laisser en arriere, & que tu t'exerces avec attention dans toutes les pratiques que je propose, & nommément dans celles qui sont contenuës au chapitre dernier. Je te prie donc de ne rien desesperer jusques là, car j'ay appris par experience que plusieurs ont commencé de sçauoir solidement cette Science dans l'exercice de semblables questions.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
University of Ottawa



ABREGE'
DES PRECEPTES
DE L'ALGEBRE.



E n'ay jamais été d'avis qu'il fallût enuelopper les pratiques de l'Algebre d'un grand nombre de Preceptes: cette Science est déjà assez obscure d'elle même, sans qu'il soit necessaire d'y apporter de nouvelles obscuritez, & de la confondre dans vne grande diuersité d'operations. Voicy vn petit Abregé qui a donné de l'agrément à beaucoup de bons esprits, j'espere que ceux qui le liront avec attention en receuront de la satisfaction & du fruit.

Il commence donc en proposant d'abord vne Table à trois ordres, au premier desquels il y a vne progression naturelle dont les termes sont disposez en telle sorte qu'ils ont souz eux immédiatement les caracteres cossiques desquels ils sont ex-

A

posants, & au plus bas étage il y a vne progression Geometrique qui cōmence par l'vnité & qui peut être double, triple, quadruple, &c. Nous l'a-
 uons mise double pour vne plus grande facilité. Prenez donc garde que R, est vn caractère cossique qui signifie Racine, & que son exposant est i marqué dessus R. au premier ordre. C'est vn caractère cossique qui signifie Cube, dont l'exposant est 3 & ainsi des autres. Nous appellons ces termes qui sont au plus haut étage, exposants, par ce qu'ils exposent les caracteres cossiques & les nombres de la progressiō Geometrique qui sont au dessous. Remarquez bien toutes ces façons de parler, considerez attentiuement cette Table, & contentez-vous pour maintenant de cela.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	&c.	Expo sants
N. Nōbre absolu	R. Racine.	Q. Quarré.	C. Cube.	QQ. Quarré Quarré.	S. Sur- solide.	QC. Quarré Cube.	S 2. Sur- solide secōd.	QQQ. Quarré quarré quarré.	&c.	Carac- teres Cossiq- ues.
1	2	4	8	16	32	64	128	256	&c.	Progr. Geom

Si vous desiriez de continuer la Table, vous le pourriez faire jusques à l'infiny en ceste façon. Prenez deux nombres qui multipliez par ensem-

ble produisent quelque exposant, & vous aurez aussi tot le caractere cossique qu'il faut mettre souz iceluy exposant. Par exemple. Si vous desirez auoir le caractere de l'exposant 6, prenez 2 & 3 (par ce que ces deux nombres multipliez par ensemble produisent 6) après cela ajoûtez leurs caracteres qui sont Q & C & vous aurez QC. pour caractere de l'exposant 6. Semblablement le caractere de l'exposant 8 c'est QQQ parce que souz les exposants 2 & 4, qui multipliez par ensemble produisent 8, sont contenus les caracteres Q. & QQ. Ainsi le caractere de l'exposant 12 seroit QQC par ce que 12 est vn nombre produit par la multiplication de 2 & 6. ou bien de 3 & 4.

Que si l'exposant est vn nombre premier (c'est à dire qui n'est point produit par la multiplication de deux autres) considerez en quel ordre il est depuis l'exposant 5 & appelez le surfolide second, troisiéme, ou quatriéme &c. selon son rang, le caractere de 5 est S. Le caractere de 7 est S 2. de 11 c'est S 3. & ainsi consequemment au deffouz des exposants qui sont nombres premiers, souz lesquels seulement se retrouuent les surfolides.



CHAPITRE PREMIER.

ALGORITHME DES NOMBRES *coffiques simples, composez, ou diminuez.*

PAR le mot d'Algorithme, j'entens les operations qui sont comprises souz les quatre especes, addition, subtraction, multiplication, & diuision. Et par le mot de coffiques simples il faut entendre ceux ausquels n'est point exprimé ce signe $+$ qui signifie plus, ny celuy $-$ qui signifie moins. Comme au contraire par les nombres composez nous entendons ceux qui ont le signe $+$ & par les diminuez ceux qui ont le signe $-$. Le nombre qui n'a point de signe exprimé deuant soy est censé auoir celuy de $+$.

§ 1. *Addition des nombres coffiques simples.*

OV les nombres coffiques simples sont de même denomination (c'est à dire de même caractère) ou de differente: s'ils sont de même denomination, il faut faire l'addition comme en

l'Arithmetique commune. Par exemple, $8Q$ ajoutez avec $3Q$ font $8Q$.

S'ils font de denomination differente, il les faut ajouter par l'entremise du signe $+$ comme $6R$ ajoutées avec $4Q$ font $6R + 4Q$, de même 3 ajoutez avec $4R$ font $3 + 4R$.

§ 2. *Subtraction des nombres Cossiques simples.*

OV les cossiques simples font de même ou de differente denomination ; s'ils font de même denomination, il faut faire la subtraction tout ainsi qu'en l'Arithmetique commune, par exemple, s'il faut soustraire $3Q$ de $8Q$ restent $5Q$.

Que si les cossiques font de differente denomination, il les faut soustraire par l'entremise du signe $-$ comme $6R$ soustraites de $4Q$ restent $4Q - 6R$. De même $3C$ soustraits de 66 , restēt $66 - 3C$.

§ 3. *Multiplication des nombres Cossiques simples.*

IL faut icy avoir égard & aux nombres absolus & aux caracteres cossiques, si dōc vn cossique est multiplié par vn absolu, il faut multi-

plier les nombres absolus par entr'eux, & donner au produit le même caractère, comme 5 R multipliées par 12 produisens 60 R.

Que si l'on multiplie des nōbres cossiques par nombres cossiques, il faut multiplier les nōbres absolus par entr'eux, & au produit il faut donner le caractère de l'exposant, qui se fait par l'addition des exposans qui appertenoient ausdits caracteres cossiques : comme 2 R multipliées par 3 Q font 6 C, par ce que l'exposant de Q c'est 2 ajouté à 1 exposant de R, fait 3 exposant de C, qui pour ce sujet doit être donné au produit. Séblablement 5 R multipliées par 4 C fōt 20 QQ pour la même raison que dessus.

§ 4. *Diuision des nombres Cossiques simples.*

LA speculation fait dire icy des merueilles, mais la pratique est de faire la diuision en supposant le diuiseur au nombre qui doit être diuisé, mettant entre deux vne petite ligne cōme aux fractions vulgaires, par exemple 13 Q diuisez par 7 R font pour quotient $\frac{13Q}{7R}$ & 6 QQ diuisez par 5 C font pour quotient $\frac{6QQ}{5C}$.

§ 5. *Addition des nombres composez & diminuez.*

IL est à propos de garder icy vn peu d'ordre, & de faire la disposition des nōbres en telle sorte que ceux qui sont de même denominatiō soiēt mis vis à vis les vns des autres. Cela étant fait, s'ils ont le même signe, on les ajoute comme en l'Arithmetique commune, & au produit on donne le même signe: par exemple $7Q - 4C$ ajoutez à $3Q - 2C$ donnent pour la sōme $10Q - 6C$.

Que si les nombres ont des signes differens, le moindre est soustrait du plus grand, & au residu l'on donne le signe du plus grand nombre: cōme $6Q + 7R$ ajoutez avec $7Q - 12R$ dōnent pour somme totale $13Q - 5R$.

§ 6. *Subtraction des nombres composez & diminuez.*

IE n'ay jamais rien veu de plus embroiiillé pour ceux qui commencent que les preceptes qu'on donne ordinairement pour cette subtraction: mais voicy vne façon toute simple, toute assurée, & tres-facile à pratiquer.

Changez les signes aux particules du nombre

que vous desirez soutraire, & apres ce changement ajoutez les avec les particules du nombre duquel se fait la subtraction, & vous aurez toujours le residu de votre operation : comme si de $6 Q - 10 R$ vous voulez soutraire $18 Q - 15 R$ changez les signes des particules de ce dernier nombre, & vous aurez $15 R - 18 Q$ lesquels ajoutez avec $6 Q - 10 R$ par le § 5, vous avez pour residu $5 R - 12 Q$. Semblablement si vous voulez soutraire $- 8R - 9 Q$ de $16 R + 6Q$, le residu sera $24 R + 15 Q$.

§ 7. *Multiplication des nombres composez
& diminuez.*

Remarquez bien ce que j'ay dit des coffiques simples au § 3, & souvenez vous que les memes signes mettent le signe $+$ au produit, & les signes differés mettent $-$ & vous n'aurez nulle difficulté en la multiplication, pourveu que vous multipliez chaque particule du nombre que vous devez multiplier par chaque particule du multiplicateur, ainsi qu'en l'Arithmetique vulgaire, comme si vous multipliez $3 Q - 2 R$ par $8 R$, multipliez $2 R$ par $8 R$, il se fait $16 Q$, & par ce que
le multipliant

le multipliant & le multiplié ont des signes differens, il faut donner au produit le signe — & partant ce sera $-16 Q$, de plus $3 Q$ par $8 R$ font $24 C$ auquel il faut dōner le signe † à cause que le multipliant & le multiplié ont les mêmes signes, donc le produit de notre multiplication sera $24 C - 16 Q$. Semblablement $2 R + 4 Q$ multipliez par $3 Q - 5$ font pour produit $6 C + 12 Q - 10 R - 20 Q$.

§ 8. *Diuisiō des nombres composez & diminuez.*

IL n'y faut point faire tant de mystere, mettez seulement vne ligne entre le nombre que vous desirez de diuiser & le diuiseur: & vous auez le quotient, comme $4 C - 3 Q + 2 R$ diuisez par $5 R - 4 C$ font pour quotient $\frac{4 C - 3 Q + 2 R}{5 R - 4 C}$

§ 9. *Algorithme des fractions.*

IE ne donne point icy de preceptes particuliers, d'autant que si l'on entend les fractions de l'Arithmetique commune, & que l'on pratique ce que nous auons dit jusques à maintenant, on trouuera qu'il n'en est nullement besoin.



CHAPITRE II.

REGLE D'ALGEBRE, ET SON *explication.*

L étoit entierement necessaire de mettre en auant les operations precedentes, pour frayer insensiblement le chemin à la Regle d'Algebre, que l'on ne sçauroit pratiquer sans addition, subtraction, multiplication, & diuision. Maintenant donc, ayant aplani ces difficultez ; il faut passer outre en proposant la Regle d'Algebre, & expliquant toutes ses parties clairement & briuevement.

§ I. *Regle d'Algebre.*

IL faut 1. mettre pour le nombre inconnu x & puis faire l'examen de cette racine selon la teneur de la question, jusques à ce qu'on soit paruenue à l'equation. 2. Cette equation se doit reduire s'il en est besoin. 3. Il faut diuiser vne partie de l'equation par le nombre du plus grand caractere cos-

sique; après quoy ou le quotient, ou quelque racine du quotient donnera la valeur de la racine qui étoit auparavant inconnüe. Voila toute la Regle d'Algebre, mais il la faut expliquer.

§ 2. Comment il faut trouver l'Equation.

LA Regle porte que cela se fait en examinant la question proposée selon la teneur de la question, c'est à dire qu'il faut bien remarquer toutes les conditions du probleme proposé, afin de les accomplir entierement; car après que vous les avez accomplies, vous trouvez equation entre deux nombres, comme si je cherche vn nōbre qui ajoûté avec son quarré fasse 20, je propose que ce nombre qui m'est inconnu soit R , son quarré c'est R^2 , (par ce que tout nombre multiplié par soy-même produit son quarré) donc $R + R^2$ est égal à 20. Voila l'equation trouuée entre $R + R^2$ & 20.

§ 3. Comment il faut reduire l'Equation.

L'Equation trouuée se reduit ou en ajoûtant vn même nombre à l'un & à l'autre terme de l'equation; ou en soustrayant vn même nombre de

l'un & de l'autre terme de l'équation ; ou bié certes multipliant ou diuisant les deux termes par vn nombre ; car ainsi l'équation demeure toujours entiere après semblables operations. Comme si $1 R + 1 Q$ est égal à 20 donc ajoutât par tout deux cubes, il y aura aussi equation entre $1 R + 1 Q + 2 C$, & $20 + 2 C$. De même en soustrayant par tout $1 R$, restera $1 Q$ égal à $20 - 1 R$. Semblablement multipliant ou diuisant l'un & l'autre terme de l'équation par 3, vous aurez par la multiplication $3 R + 3 Q$ égaux à 60, & par la diuision vous trouuerez aussi equation entre $\frac{1}{3} R + \frac{1}{3} Q$ & $6 \frac{2}{3}$.

Or pour faire cette reduction judicieusement & vtilement il faut proceder en cette sorte, que le plus grand caractere cossique demeure solitaire d'un coté : comme de toutes les reductions que nous venons de faire il n'y a que la seconde qui soit vtile, par ce qu'il n'y a que celle là en laquelle on trouue d'un coté $1 Q$ tout seul égal à $20 - 1 R$, c'est là l'unique fin de la reduction.

J'ay dit en la Regle d'Algebre qu'il faut reduire l'équation quand il en est besoin ; par ce qu'il arriue quelquefois qu'il n'y en a nulle necessité : comme quand il ya equation entre deux nombres simples collateraux ; j'appelle nombres collateraux, ceux

dont les exposans ne se surpassent que de l'vnité.

§ 4. *Quand il faut tirer la racine.*

Toutes les fois que les nombres cossiques sont simples & collateraux, il ne faut point extraire de racine, mais c'est assez de faire la diuision par le nōbre du plus grand caractere cossique ; car le quotient de cette diuision montre la valeur de la racine, qui est tout ce que l'on cherche en Algebre. Comme s'il y auoit equation entre $2 R$ & 28 , je diuiserois simplement 28 par 2 , & le quotient 14 seroit la valeur de $1 R$. Semblablement $24 Q$ étans trouuez égaux à $3 C$, je diuise 24 par 3 , & le quotient 8 est la valeur de $1 R$.

Mais lors qu'il arriue que les termes de l'equation ne sont pas collateraux, il faut tirer quelque racine; quarrée, cubique, quarré—quarrée &c. selon le caractere cossique qui demeurera après l'hypobibasme.

Qu'est-ce que l'hypobibasme, & cōment se fait-il? hypobibasme n'est rié autre chose qu'un rabais ou depressiō de caractere, & il se fait par la subtractiō du moindre exposant : cōme si j'auois trouué equation entre $10 QC$, & $90 QQ$, je regarderois l'expo-

fant de QC , en la Table que nous auons mise tout au commencement, lequel exposant est 6, & puis je regarderois l'exposant de QQ qui est 4, j'oterois donc 4 de 6 & resteroit deux, dont le caractere cofique est Q . Partant je concludrois que 10 Q sont égaux à 90, & après auoir fait la diuision de 90 par 10 & auoir trouué au quotient 9, je dirois qu'il faut tirer la racine quarrée de 9 à cause du caractere Q .

§ 5. *Comment il faut extraire la racine des composez ou diminuez.*

L'On n'a pas encore trouué parfaitement la façon de tirer la racine des composez ou des diminuez, sinon lors que les exposans des troistermes de l'equation gardent par entr'eux en quelque situation vne proportiō Arithmetique, c'est à dire vne même distance: cōme si l'on trouue equation entre $1Q$ & $20 - 1R$, l'on pourra pour lors extraire la racine de $20 - 1R$, par ce que les exposans des trois nōbres qui composent l'equation sont 2. 0. 1 qui étans ainsi disposez 0. 1. 2 gardent vne même distance.

Mais quelle racine faudra-il extraire, & comment?

Le plus grand caractere qui a été laissé après l'hypobibafme, montre la racine qu'il faut tirer, comme en l'exemple present ce fera la racine quarree, à cause du plus grand caractere qui est Q. Mais pour la methode qu'il y faut obseruer en faisant cette extraction la voicy cõçeue en termes vniuersels.

Prenez premierement la moitié du nombre des racines. Secondement, au quarré de cette moitié ajoûtez ou soutrayez le nombre absolu, selon qu'il aura le signe † ou — Troisièmement, tirez la racine de cette somme ou de ce residu. Quatrièmement, à cette racine ajoûtez ou soutrayez la moitié du nombre des racines, & cette derniere somme ou ce dernier residu vous montrera la valeur de la racine qui vous étoit inconnuë. Par exemple, qu'il faille trouuer vn nombre dont le double ajoûté à son quarré fasse 24, je trouueray equation entre $2R + 1Q \& 24$. Par le § 2. de plus je reduiray cette equation en cette sorte $1Q$ égal à $24 - 2R$. Par le § 3. maintenant diuisant $24 - 2R$ par 1, qui est le nombre du plus grand caractere cossique, j'ay toujours $24 - 2R$, par ce que l'vnité ne multiplie ny ne diuise. Après je trouue que les trois termes de l'e-

quation gardent proportion Arithmetique. Je tire donc de $24 - 2R$ la racine quarrée en cette façon. Je prens premierement la moitié du nombre des racines qui est 1. Secondement, le quarré de 1 c'est 1 auquel j'ajoute le nombre absolu 24, par ce qu'il a le signe + & se fait 25. Troisiémement, je tire la racine quarrée de 25 & c'est 5. Quatriémement de cette racine je soutrait la moitié du nombre des racines qui est 1 à cause du signe - & le residu est 4, d'où je conclu que la valeur de 1 R, & que mon nombre cherché est 4, dont le double 8 ajouté à son quarré 16 fait 24.

Il faut icy remarquer que les nombres diminuez aufquels le nombre absolu a le signe - ont deux racines; La plus grande se tire cōme nous auons dit, & la moindre se trouue en soutrayāt la racine quarrée du residu de la moitié du nombre des racines, comme si l'on cherche vn nombre dont l'octuple diminué de 12. soit égal à son quarré, l'on trouuera equation entre $1Q$ & $8R - 12$, la plus grande racine c'est 6, la moindre c'est 2, icy l'une & l'autre racine rend la solution du probleme; mais cela n'arriue pas toujours.

Que s'il falloit tirer la racine quarré-quarrée 1 tirez la quarrée comme nous auons dit, & de cette
racine

racine tirez encore vne fois la racine quarrée; & ce fera la racine quarré-quarrée, comme si l'equation est entre $1 Q Q$ & $2 Q \dagger 8$ vous trouuerez la racine quarrée 4 par la methode donnée en prenant la moitié du nōbre des quarez &c. Et puis de 4 vous tirerez encore vn fois la racine quarrée qui est 2, qui fera la valeur de 1 R. Pareillement s'il y auoit equation entre $1 Q C$, & $2 C \dagger 48$, je tirerois premierement la racine quarrée de $2 C \dagger 48$, & c'est 8 duquel je tirerois de rechef la racine cubique, 2 à cause qu'il falloit tirer la racine quarrée cubique ainsi que montre le caractere $Q C$ qui est dans l'vn des termes de l'equation.

§ 6. *Comment on peut connoitre si la question est impossible ou ridicule, ou mal proposée.*

1. **L**'On connoit assez que la question est impossible quand il arriue vne equation impossible, comme si après auoir discoursu sur les conditions d'vn probleme on trouuoit equation entre $6 R$, & $24 R$, ou bien entre $3 Q \dagger 5$ & $4 \dagger 2 Q$.

2. L'on connoit que la question est ridicule lors qu'il arriue equation entre deux nombres égaux qui sont de même denomination, comme entre


6 Q, & 6 Q.

3. L'on connoit que la question est mal proposée lors que sans difficulté on peut rencontrer beaucoup de nombres qui rendent la solution du probleme proposé.



CHAPITRE III.

ALGORITHME ET USAGE des secondes racines.

VELQVEFOIS les Algebristes mettent plus d'une racine pour chercher plusieurs nombres proposez, & pour lors afin de proceder avec moins de confusion, ils ont coutume de se servir de secondes racines qu'ils expriment ainsi 1 A, 1 B, &c.

§ 1. Addition des secondes racines.

SI les secondes racines sont de même denomination on ajoute leurs nombres & donne-t'on la même denomination à la somme, comme 5 A avec 4 A font 9 A, & si elles sont de différente

denomination, il les faut ajouter par le signe \dagger comme 5 A ajoutez à 6 B font 5 A \dagger 6 B.

§ 2. *Subtraction des secondes racines.*

SI les secondes racines sont de même denomination, l'on soutrait vn nombre de l'autre, & au residu l'on donne la même denomination; comme 5 A, otez de 9. A, reste 4 A & si elles sont de différente denomination on les soutrait avec le signe — comme 6 B, otez de 8 A, reste 8 A — 6 B.

§ 3. *Multiplication des secondes racines.*

SI elles sont de même denomination l'on fait comme aux premieres racines : comme 4 A multipliez par 7 A, font 28 A Q, & si elles sont de denomination differente, l'une & l'autre denomination est retenuë au produit : comme 3 R multipliez par 5 A, font 15 R A.

§ 4. *Diuision des secondes racines.*

ORdinairement cette diuision se fait par l'entremise d'une petite ligne comme nous auons

dit cy dessus; neantmoins il est fort à propos de remarquer que si l'on diuise $3 A R$ par exemple par le diuiseur $1 R$, le quotient sera $3 A$, par ce que pour lors il faut seulement ôter du nombre que l'on diuise le caractere qui se retrouue au diuiseur.

§ 5. *Extraction & usage des secondes racines.*

A Prés que l'on a trouué & réduit l'equation par les operations des secondes racines, on tire la racine de même façon que nous auons dit au chapitre precedent: comme si $1 A Q$ est égal à 25, l'on dira que 5 sera la valeur de la racine seconde, & si $1 A Q$ est égal à $4 A \dagger 12$ il faudra prendre la moitié du nombre des racines &c. Comme il a été dit au § 5 du chapitre precedent, & on trouuera 6 pour la valeur de $1 A$.

Or comme la fin des secondes racines c'est d'être reduites aux premieres; il ne faut jamais oublier après qu'on en a trouué la valeur, de recommencer l'operatiõ & de mettre en premieres racines, ce que vous auez trouué pour la valeur de la seconde, ainsi que je vous feray voir plus bas par quelque exemple.



CHAPITRE IV.

ALGORITME ET EXTRACTION de racine des nombres sourds ou irrationels.



ACINES sourdes s'ont celles là qui ont vn signe radical deuant elles, & qui à proprement parler doiuent être appellées n'ombres absolus, quoy qu'elles ne se puissent exprimer par aucun nombre cōmun, ny entier, ny rompu. Nous exprimerons de formais ce signe radical par le caractere suiuant \mathcal{R} .

Il y a plusieurs sortes de racines sourdes, les vnes sont simples comme $\mathcal{R} 5$ qui veut dire racine quarrée de 5, les autres sont cōposées comme $\mathcal{R} \mathcal{Q} 5$ † $\mathcal{R} C 6$ qui veut dire racine quarrée de 5, plus racine cubique de 6, quelques-vnes sont vniuerselles dont le caractere radical s'estend à toutes les particules suiuanes & pour lors elles s'enferment de parenthese en cette façon $\mathcal{R} \mathcal{Q} (14 \dagger \mathcal{R} \mathcal{Q} 4.)$ qui veut dire racine vniuerselle de 14 cōjoint avec la racine quarrée de 4, tout lequel nombre est 4, car 14 † la racine quarrée de 4 qui est 2 fait 16 dont la racine est 4.

§ I. *Reduction des racines sourdes simples
à même denomination.*

1. **I**L faut mettre les signes radicaux souz les nombres auxquels ils appartiennent. 2. Il faut multiplier les nombres par les signes en croix, pour en auoir de nouveaux. 3. Il faut ajouter les signes entr'eux, ce qui se fait en multipliant leurs exposans & rendant le caractere du produit cōmun aux deux nouveaux produits ; comme si l'on veut reduire à même denomination $\sqrt[2]{5}$ & $\sqrt[3]{4}$, il faut pre-

$$\begin{array}{r} \frac{125}{5} \\ \frac{16}{4} \\ \times \\ \hline \frac{\sqrt[2]{5} \sqrt[3]{4}}{6} \end{array}$$

Deuxièmement il faut multiplier les nombres 4 & 5 par les signes en croix c'est à dire prendre le quarré de 4 & le cube de 5 qui sont 16, & 125. Troisièmement les exposans des signes $\sqrt[2]{5}$ & $\sqrt[3]{4}$, qui sont 2. & 3, doiuent être multipliez par ensemble & l'on aura 6. Je regarderay donc à la Table quel caractere cossique il y a au dessous de l'exposant 6, & ayant trouué QC, je le prédray pour denominateur commun, & au lieu de mes deux premieres racines sourdes qui étoient de diuerse denomination, c'est à sçauoir $\sqrt[2]{5}$ & $\sqrt[3]{4}$. J'en auray deux nouvelles de même valeur & de même denomination, c'est à sçauoir $\sqrt[6]{125}$ & $\sqrt[6]{16}$.

§ 2. *Multiplication & diuision des racines
sourdes simples.*

SI ces racines sont de même denomination, il faut seulement multiplier & diuiser les nombres par entr'eux, & donner au produit & au quotient le même signe radical, cōme $\sqrt[2]{7}$ multipliée par $\sqrt[2]{2}$ fait pour produit $\sqrt[2]{14}$. Semblablement $\sqrt[2]{36}$ diuisée par $\sqrt[2]{12}$, donne pour quotient $\sqrt[2]{3}$.

Que si les racines sont de diuerse denomination, il les faut reduire à même denomination par le paragraphe precedent, & puis faire la multiplication & la diuision comme nous venons de dire, par exemple, $\sqrt[2]{3}$ multiplié par 2, donne pour produit $\sqrt[2]{12}$ & $\sqrt[2]{12}$ diuisée par 2 dōne pour quotient $\sqrt[2]{3}$.

§ 3. *Comment on peut connoitre si deux racines sourdes
sont commensurables ou incommensurables.*

IL faut diuiser la plus grande racine par la moindre, si le quotient est rationel, les deux racines seront commensurables : si au contraire,

elles seront incommensurables. Comme puis que $\sqrt[2]{24}$ diuifée par $\sqrt[2]{6}$, donne pour quotient $\sqrt[2]{4}$ qui est 2 nombre rationel, ces deux racines $\sqrt[2]{24}$ & $\sqrt[2]{6}$ font commensurables. Semblablement puis que $\sqrt[2]{24}$ diuifée par $\sqrt[2]{8}$ donne pour quotient $\sqrt[2]{3}$ qui est vn nombre sourd & irrationel, il faut conclure que ces deux racines $\sqrt[2]{24}$ & $\sqrt[2]{8}$ ne font point commensurables.

§ 4 *Addition des racines simples irrationelles.*

SI les racines font incommensurables, on ne les fçauroit ajouter que par le signe \dagger comme $\sqrt[2]{24}$ ajoutée avec $\sqrt[2]{8}$ fait $\sqrt[2]{24} \dagger \sqrt[2]{8}$.

Mais quand elles font commensurables, il faut ajouter l'Vnité au quotient rationel, & l'on aura vne somme laquelle étant multipliée par la moindre des deux racines à ajouter, donnera vn produit qui fera la somme cherchée: comme $\sqrt[2]{24}$ ajoutée avec $\sqrt[2]{6}$ fait $\sqrt[2]{4}$, par ce que $\sqrt[2]{24}$ diuifée par $\sqrt[2]{6}$ donne 2 pour quotient rationel, auquel j'ajoute l'Vnité & trouue 3 par lequel (reduit toutefois auparauant à même denomination) je multiplie $\sqrt[2]{6}$ qui est la moindre de mes deux racines, & je trouue pour ma somme $\sqrt[2]{54}$.

§ 5. *Subtraction*

§ 5. *Subtraction des racines simples irrationnelles.*

SI les racines sont incommensurables il les faut soustraire par le moyen du signe — comme $\sqrt{x} - \sqrt{8}$ soustraite de $\sqrt{x} - \sqrt{24}$, donne pour residu $\sqrt{x} - \sqrt{24} - \sqrt{x} + \sqrt{8}$.

Mais si elles sont commensurables, il faut oter l'unité du quotient rationel, & l'on aura vn residu lequel étant multiplié par la moindre des racines données, rendra vn produit qui sera le residu cherché. Comme s'il falloit soustraire $\sqrt{x} - \sqrt{6}$ de $\sqrt{x} - \sqrt{24}$, diuisant la plus grãde par la plus petite, le quotient rationel est 2, dont si vous otez l'unité reste 1, par lequel (reduit toutefois auparauant à même denomination) la moindre racine c'est à sçauoir $\sqrt{x} - \sqrt{6}$ étant multipliée donne $\sqrt{x} - \sqrt{6}$ pour residu de la subtraction.

§ 6. *Addition & subtraction des nombres sourds composez & diminuez.*

IE ne donne point icy de nouveaux preceptes, j'auertis seulement que si l'on prend garde à ce que j'ay dit des nombres cossiques pour le signe †

D

& — au paragraphe 5 & 6 du chapitre premier, & à ce que je viens de dire au paragraphe 4 & 5 de ce chapitre, touchant l'addition & subtraction des nombres sourds simples; on ne trouuera point icy de difficulté, comme s'il faut ajouter $5 \dagger \text{R} \text{Q} 24$ avec $3 \dagger \text{R} \text{Q} 6$, l'on trouuera $8 \dagger \text{R} \text{Q} 54$. Pareillement s'il faut soustraire $3 - \text{R} \text{Q} 6$ de $5 \dagger \text{R} \text{Q} 24$, le residu sera $\text{R} \text{Q} 54 - 2$.

§ 7. *Multiplication des nombres sourds composez & diminuez.*

Cette multiplicatiõ n'a point de nouvelles difficultez ny de nouveaux preceptes; Souuenez vous seulement que les mêmes signes mettent au produit le signe \dagger & les signes differens mettent au produit le signe $-$ & n'oubliez point que la multiplication n'est pas bonne si les particules qui se doiuent multiplier par ensemble, ne sont premierement reduites à même denomination. Par exemple, qu'il faille multiplier $5 \dagger \text{R} \text{Q} 24$ par $3 - \text{R} \text{Q} 6$, voicy comme il faut faire $\dagger \text{R} \text{Q} 24$ par $- \text{R} \text{Q} 6$ fait $- \text{R} \text{Q} 144$ ou $- 12$ après $\dagger 5$ par $- \text{R} \text{Q} 6$ fait $- \text{R} \text{Q} 150$. De plus $\dagger \text{R} \text{Q} 24$ par 3 fait $\dagger \text{R} \text{Q} 216$. Enfin $\dagger 5$ par $\dagger 3$ fait $\dagger 15$, donc le total produit

sera $15 \sqrt[2]{Q_{216}} - \sqrt[2]{Q_{150}} - \sqrt[2]{Q_{144}}$ ou bien
 $3 \sqrt[2]{Q_{216}} - \sqrt[2]{Q_{150}}$, par ce que $\sqrt[2]{Q_{144}}$ est vn
 nombre rationnel qui vaut 12, lequel soustrait de 15
 à cause de son signe $-$ laisse 3.

§ 8. *Diuision des nombres sourds composez
 ou diminuez.*

SI le diuiseur est simple, la diuision se fait bien
 tot, en mettant vne ligne entre le diuiseur & le
 nombre composé que l'on veut diuiser, comme s'il
 falloit diuiser $\sqrt[2]{Q_2} \sqrt[2]{Q_5}$ par 8, le quotient se-
 roit $\frac{\sqrt[2]{Q_2} \sqrt[2]{Q_5}}{8}$ & ainsi des autres.

Mais par ce qu'il peut arriuer quelquefois (quoy
 que fort rarement) que le diuiseur soit aussi nōbre
 composé ou binome, c'est à dire nombre sourd
 composé de deux particules conjointes par le signe
 $-$ ou trinome, c'est à dire nombre composé de trois
 particules &c. Voila pourquoy il est encore neces-
 saire de dire comme quoy la diuision se doit faire
 en ce cas là. Voicy donc la façon.

Si le diuiseur est vn binome, il faut multiplier
 par son apotome tant le nōbre qui est à diuiser que
 le diuiseur (& si le diuiseur étoit apotome, il fau-
 droit diuiser par son binome tant le nombre qui

est à diuifer que le diuiseur) par cette multiplication on aura vn nouveau nombre à diuifer, & vn nouveau diuiseur ; Or le nouveau diuiseur sera toujours rationel, par consequent il ne faudra plus que le mettre au deffous du nombre que l'on veut diuifer avec vne ligne entre-deux. Par exemple ; Si je veux diuifer $\Re Q_6 - 2$ par $\Re Q_5 \mp \Re Q_3$ je prens l'apotome de mon diuiseur, sçauoir est, $\Re Q_5 - \Re Q_3$ par laquelle je multiplie le nombre que j'ay à diuifer & mon diuiseur, & par l'vne de ces multiplications se fait $\Re Q_{30} - \Re Q_{20} - \Re Q_{18} \mp \Re Q_{12}$ pour nouveau nombre à diuifer ; & par l'autre il se fait 2 pour nouveau diuiseur ; parquoy le quotient de ma diuision est $\frac{\Re Q_{30} - \Re Q_{20} - \Re Q_{18} \mp \Re Q_{12}}{2}$, par ce qu'il faut premierement reduire 2 à son quarré & puis le mettre sous le nombre à diuifer.

Lors que le diuiseur est vn trinome il faut y garder la même methode, multipliant le nombre à diuifer & le diuiseur par l'apotome du diuiseur, c'est à dire par le même diuiseur, excepté que la dernière particule doit auoir vn signe contraire, après quoy l'on aura vn nouveau nombre à diuifer & vn nouveau diuiseur qui sera binome, en suite dequoy l'on cherchera encore vn nouveau nombre

à diuifer & vn nouueau diuifeur qui à ce coup cy fera fimple & rationel.

En fin fi vous ne voulez point vous donner tant de peine, la diuifion 'est toujours bonne, lors que fouz le nombre à diuifer vous mettez le diuifeur avec vne ligne entre deux.

§ 9. *Multiplication des racines vniuerfelles.*

IL faut reduire la racine qui doit être multipliée & la racine multiplicatrice à leurs quarrez ou à leurs cubes felon le figne radical qu'elles ont ; & puis faire la multiplication comme nous auons dit au § 7 de ce chapitre ; après quoy il faut mettre deuant le figne radical, & enfermer le tout de parenthefe. La chofe fe connoitra mieux par les exemples ; comme s'il falloit multiplier $\sqrt{7 + \sqrt{3}}$ par 2, les quarrez de l'vn & de l'autre nombre font $7 + \sqrt{3}$ & 4, dont le premier étant multiplié par le dernier fait $28 + \sqrt{48}$, & partant fi vous enfermez ce nōbre d'une parenthefe & que vous mettiez deuant luy le même figne radical, vous aurez pour produit de la multiplication $\sqrt{28 + \sqrt{48}}$.

Semblablement fi l'on vouloit multiplier ce

nombre $\frac{7}{2} - \frac{1}{2} R + R Q (\frac{49}{4} - \frac{1}{4} Q - \frac{7}{2} R)$ par
 soy-même, pour auoir son quarré, il faudroit jetter
 les yeux sur la quatrième proposition du second
 liure d'Euclide, qui porte qu'une ligne étant diuisée
 en deux parties, le quarré de la toute est égal aux
 quarez des parties, & au double de leur rectangle :
 Il faudroit, dy-je conceuoir ce nombre comme di-
 uisé en deux parties dont la première est $\frac{7}{2} - \frac{1}{2} R$,
 & la dernière $R Q (\frac{29}{4} - \frac{1}{4} Q - \frac{7}{2} R)$ prenez donc
 les quarez des parties qui sont $\frac{49}{4} + \frac{1}{4} Q - \frac{7}{2} R$ &
 $\frac{49}{4} - \frac{3}{4} Q - \frac{7}{2} R$. Le double du rectangle des par-
 ties est $R Q (\frac{9604}{16} + \frac{220}{16} Q - \frac{2744}{8} R + 7 C - \frac{12}{16} Q Q)$
 donc le quarré du nombre proposé est la somme
 de ces trois nombres, c'est à sçauoir $\frac{49}{2} - \frac{1}{2} Q -$
 $7 R + R Q (\frac{9604}{16} + \frac{220}{16} Q - \frac{2744}{8} - 7 C - \frac{12}{16} Q Q)$ Le
 quarré de son apotome est le même nombre ex-
 cepté qu'il faut mettre le signe - deuant la racine
 vniuerselle & la somme de ces deux quarez est 49
 $- 1 Q - 14 R$.

§ 10. *Diuision des racines vniuerselles.*

IL faut reduire la racine qu'on doit diuifer &
 celle qui diuise à leurs quarez, cubes, &c. &
 faire puis après la diuision commenus auons dit

au § 8, & quand cela sera fait enfermer le tout de parenthese avec le même signe radical qui étoit deuant; cōme s'il falloit diuifer $\sqrt{13 + \sqrt{17}}$ par $\sqrt{5}$, leurs quarrez sont $13 + \sqrt{17}$ & 5 , dont le premier étant diuisé par le dernier, l'on trouue pour produit $2\frac{3}{5} + \sqrt{\frac{17}{25}}$ donc le quotient de la diuision proposée sera $\sqrt{2\frac{3}{5} + \sqrt{\frac{17}{25}}}$.

§ 11. Addition & subtraction des racines
uniuerselles.

Plusieurs s'amusent icy à donner des preceptes fort embroüillez, le plus court & le plus assésuré est de les ajouter avec le signe $+$ & de les soutraire avec celui de $-$ comme par exemple, $\sqrt{3 + \sqrt{2}}$ ajoutée avec $\sqrt{\sqrt{5} + 6}$ sera $\sqrt{3 + \sqrt{2} + \sqrt{5} + 6}$ & cette même premiere racine soustraite de la derniere donne pour residu $\sqrt{\sqrt{5} + 6} - \sqrt{3 + \sqrt{2}}$.

§ 12. Extraction de racine des Binomes
& des Apotomes.


1. **P**renez la difference des quarrez de l'une & de l'autre partie du binome. 2. Ajoutez &

ôtez la racine quarrée de cette difference à la plus grande partie du binome. 3 Conjoingnez la racine quarrée de la moitié de cette somme, avec la racine quarrée de la moitié de ce residu, par le signe \dagger si c'est vn binome; & par le signe $-$ si c'est vne apotome, & ainsi l'extraction sera acheuée. Comme si vous voulez tirer la racine quarrée de ce binome $\frac{3}{2} \dagger \sqrt{\frac{5}{4}}$ vous prendrez premierement le quarré de la premiere partie qui est $\frac{9}{4}$ & le quarré de la seconde qui est $\frac{5}{4}$ dont la difference est $\frac{4}{4}$ c'est à dire 1. Secondemét vous tirerez la racine quarrée de cette difference qui est 1, & l'ajouterez & ôterez de la premiere partie du binome, & ainsi vous aurez par addition la somme $\frac{5}{2}$, & par subtraction le residu $\frac{1}{2}$. Troisiémement vous cōjoindrez la racine quarrée de cette somme avec la racine quarrée de ce residu par le signe \dagger & vous aurez $\sqrt{\frac{5}{2}} \dagger \sqrt{\frac{1}{2}}$ pour la racine quarrée du binome proposé, & cōsequemment $\sqrt{\frac{5}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}}$ sera la racine quarrée de l'apotome $\frac{3}{2} - \sqrt{\frac{5}{4}}$.



CHAPITRE V.

L'USAGE DE L'ALGEBRE.


EST beaucoup d'auoir pris la peine d'apprendre tout ce que nous auons enseigné jusques à maintenant : mais j'ose bien dire que ceux qui s'arrétent icy, ne sçauent encor rien, quoy qu'ils sçachent tous les preceptes, il faut donc faire encor vn pas plus outre, pour en faire l'application & pour les mettre en exercice. C'est ce que je veux montrer en ce chapitre par quelques questions, dont la solution donnera de grandes ouvertures afin de paruenir à la perfection de cette Science. Je te prie (mon Lecteur) de ne point omettre ce Chapitre dans lequel je pretens de te dōner du plaisir & de l'éclaircissement pour toutes les pratiques precedentes.

§ 1. *Questions resolües par vne Equation simple.*

QUESTION I.

VN jour Alexandre dit à Ephestion qu'il auoit deux ans plus que luy; Clite repartit

E

là dessus qu'il auoit l'âge d'eux deux & quatre ans dauantage. Le Philosophe Callisthene se trouuant present à ce discours, vous me faites souuenir (fit-il) que mon Pere qui auoit 96 ans, auoit l'âge de vous trois. L'on demande icy quel âge auoit Alexandre lors qu'il eut ce pourparler, quel âge auoit Clite, & Ephestion; Le pose pour les ans d'Ephestion $1 R + 2$, donc Clite en auoit $2 R + 6$ & ces trois ensemble selon la condition de la question, doiuent être égaux à 96, & partant il y a égalité entre $4 R + 8$ qui est la somme des trois, & 96, ôtez en par tout 8 restera d'un coté $4 R$ égales à 88, lesquels diuisez par le nombre du plus grand caractère coffique c'est à dire par 4 donnent le quotient 22 pour la valeur d'une racine qui supposoit les années d'Ephestion, donc Ephestion étoit pour lors âgé de 22 ans, Alexandre de 24, & Clite de 50, qui tous ensemble font 96 ans.

QUESTION 2.

VN Lievre est distât de 100 pas Geometriques d'un Chien qui le poursuit viuement, & le Chien court deux fois & demy plus viste que le Lievre: L'on demande cōbien de pas Geometriques aura fait le Lievre lors que le Chien le atteindra;

Je pose pour ces pas $1 R$, donc le Chien qui aura fait 100 pas plus que le Lievre, aura fait $100 + 1 R$, & par ce que le Chien court deux fois & demy plus viste que le Lievre, je prens deux nombres qui gardent par entr'eux cette proportion, c'est à sçavoir 5 & 2, & conclu qu'il faut qu'il y ait telle proportion de $100 + 1 R$ à $1 R$, que de 5 à 2, donc le produit du premier nombre $100 + 1 R$ par le dernier 2, qui est $200 + 2 R$ est égal au produit des deux moyens $1 R$ & 5 qui fera $5 R$: donc en ôtant par tout $2 R$ resteront 200 égaux à $3 R$, & partant je diuise 200 par 3 qui est le nombre du plus grand caractere, & j'ay pour quotient $66 \frac{2}{3}$ qui fera la valeur de la racine. Je dy donc que le Lievre aura fait 66 pas Geometriques, & $\frac{2}{3}$ quand le Chien le rattrindra, & le Chien en aura fait $166 \frac{2}{3}$ qui font deux fois & demy dauantage que $66 \frac{2}{3}$.

Q U E S T I O N 3.

L'Architecte Vitruue raconte en son Liure 9. Chap. 3. qu'Archimede trouua la quantité d'argent qu'un Orfevre auoit mêlé dans vne couronne d'or qu'il auoit faite au Roy Hieron, qui s'étoit engagé par vœu de la presenter aux Dieux, pesante 100 liures. L'on demande comment Archimede est pû venir à bout de cela : l'opinion commune

est qu'il prit deux masses, l'une d'or & l'autre d'argent qui pesoient autant que la couronne, après qu'il remplit d'eau bord à bord un vase qui étoit entouré de quelque grand bassin, de peur que l'eau qui se répandroit ne se perdit. Troisièmement qu'il enfonça doucement ces trois choses l'une après l'autre dans le vase préparé, remarquant la quantité d'eau qui se répandoit à chaque fois, & concluant de là que l'Orfevre auoit mêlé 16 liures d'argent & $\frac{2}{3}$. Presupposons donc que la masse d'or pesante 100 liures, jetta hors du vase 60 liures d'eau, que la masse d'argent aussi pesante, jetta hors du vase 90 liures d'eau, & que la couronne en jetta 65 liures. Je pose après cela pour l'argent mêlé dans la couronne $1R$, & fais deux regles de trois de la sorte: Si 100 liures d'or me donnent 60 liures d'eau 100 — $1R$ combien? & je trouue $\frac{6000 - 60R}{100}$ pour mon quatrième nombre. Secondement, si 100 liures d'argent me donnent 90 liures d'eau, $1R$, combien? & je trouue $\frac{90}{100}R$ or ces liures d'eau $\frac{6000 - 60R}{100}$ & $\frac{90}{100}R$ ajoutées ensemble font $\frac{6000 + 30R}{100}$ liures d'eau jettée, lesquelles doiuent auoir equation avec 65 liures d'eau jettée par la couronne, & partant si nous les réduisons nous trouuerons $6000 + 30R$ égal à 6500. (Cette reduction se fait en multipliant le

denominateur 100 par 65, car puis que cette fraction $\frac{6000 + 30 R}{100}$ est égale à 65, elle sera aussi égale à 65, & partant il y aura même proportion du numérateur 6000 + 30 R, au denominateur 100 que du second numérateur 65 à 1, donc le produit souz les extremes 6000 + 30 R est égal au produit des moyens 6500) ôtez donc d'une part & d'autre 6000 restera equation entre 500 & 30 R, & partant divisez 500 par 30 nombre du plus grand caractère, vous aurez la valeur de la racine $16 \frac{2}{3}$ pour les livres de l'argent mélé dans la couronne par l'Orfevre.

Remarquez cette façon de reduction une fois pour toutes.

§ 2. Questions résolues par une Equation composée.

QUESTION I.

Diviser 8 en deux nombres tels que leurs quarez ajoutez ensemble, fassent 34, je pose que le premier soit 1 R, donc le second sera 8 - 1 R, leurs quarez sont 1 Q, & 64 + 1 Q - 16 R, qui ajoutez ensemble donnent pour somme 64 + 2 Q - 16 R, la question porte que la somme des quarez est 34, donc il y a equation entre 64 + 2 Q -

E3

16 R & 34, laquelle étant reduite par addition & soustraction restera aussi equation entre 2 Q & 16 R - 30, & le tout diuisé par 2 qui est le nombre du plus grand caractere cossique, restera encor equation entre 1 Q, & 8 R - 15 duquel je tireray la racine comme il a été dit au § 5. du Chapitre 2. La moitié des racines est 4, son quarré 16, duquel ôté le nombre absolu 15, reste 1, dont la racine quarrée 1 ajoutée à la moitié du nombre des racines donne pour somme 5 qui est la valeur de la racine, donc les 2 nombres cherchez seront 5 & 3.

Q U E S T I O N 2.

T Rouuer deux nombres dont le produit soit 12, & la difference de leurs quarrez 32, je pose que l'un d'iceux soit 1 R, donc puis que le produit est 12, l'autre nombre sera $\frac{12}{1R}$ (car si le produit de deux nombres est diuisé par l'un de ces deux nombres, le quotient sera l'autre nombre) leurs quarrez sont 1 Q, & $\frac{144}{1R^2}$ dont la difference est $\frac{144}{1R^2} - 1Q$ égale à 32, ainsi qu'il appert par la question : donc il y aura égalité entre $\frac{144}{1R^2} & 32 + 1Q$, & partant si nous faisons la reduction cōme en la troisieme question du § 1, nous trouuerons aussi equation entre 144 & 32 Q + 1 Q Q, item entre 144 - 32 Q & 1 Q Q, il faut donc extraire la racine quarrée-

quarrée de ce nombre $144 - 32 Q$, la moitié de 32 c'est 16, dont le quarré est 256, auquel ajouté 144 il se fait 400, dont la racine quarrée c'est 20, ôtez - en la moitié de 32 le reste est 4, voila la racine quarrée : mais puis qu'il faut ôter la racine quarrée-quarrée, j'ôte encor la racine de 4 & je trouue 2 pour la valeur de la racine, donc puis que le second nombre a été mis $\frac{12}{1R}$ ce même second nombre fera $\frac{12}{2}$ c'est à dire 6.

QUESTION 3.

DEux Marchands font compagnie, & mettent ensemble la somme de 165 écus, mais l'argent du premier a été exposé 12 mois entiers, & celui du second 8 mois seulement ; il arriue qu'ils ne gagnent que 28 écus, qui ajoutez à 165 font 193, qu'ils distribuent par ensemble en telle sorte que le premier prend 67 écus tant pour son argent que pour son gain, & le second prend 126 écus ; l'on demande qu'elle a été la mise des Marchands. Je pose que l'argent du premier soit $1R$, donc puis que la somme des deux étoit 165, l'argent du second est $165 - 1R$, maintenant si vous ôtez $1R$ qui est la mise du premier de la somme qu'il a reçeuë laquelle étoit composée de la mise & du gain, vous trouuerez que le gain du premier sera $67 - 1R$

& par même raisonnement vous trouuerez que le gain du second fera $1 R - 39$. Maintenant il faut sçauoir ce qu'une racine gagne en 8 mois, ce qui se fera par la regle de trois, disant: si en 12 mois l'on gagne $67 - 1 R$, en 8 mois combien? & le 4 nombre fera $\frac{134}{3} - \frac{2}{3} R$ pour le gain du premier en 8 mois. Après je cherche ce que gagne le second par vne autre regle de trois, disant: si $1 R$ gagne $\frac{134}{3} - \frac{2}{3} R$ qu'est-ce que gagne $165 - 1 R$, & je trouue pour mon quatrième nombre $\frac{7370 + \frac{2}{3} Q - \frac{464}{3} R}{1 R}$ qui est

égal au gain du second que nous auons déjà trouué être $1 R - 39$, & partant par reduction il y aura aussi equation entre $1 Q - 39 R$, & $7370 + \frac{2}{3} Q - \frac{464}{3} R$, toutes lesquelles $39 R$, étant ajoutées & $\frac{2}{3} Q$ ôtées, il y aura equation entre $7370 + \frac{1}{3} Q + \frac{347}{3} R$, & consequemment entre $7370 - \frac{347}{3} R + \frac{1}{3} Q$, & partant multipliant tout par $\frac{1}{3}$ qui est le nombre du plus grand caractere, & il y aura encor equation entre $1 Q$, & $22110 - 347 R$, duquel il faut tirer la racine quarrée: la moitié du nombre des racines est $\frac{347}{2}$ son quarré est $\frac{170409}{4}$ ajouté avec 22110 fait $\frac{208849}{4}$ dont la racine quarrée c'est $\frac{457}{2}$ dont si vous ôtez la moitié du nombre des racines reste $\frac{110}{2}$ c'est à dire 55 pour la valeur d'une racine qui étoit l'argent.

l'argent du premier, & par ce quenous auons trouué dans la suite des operations que son gain étoit $67 - 1 R$, ce même gain fera $67 - 55$, c'est à dire 12 pour semblable raison, l'argent du second fera 110, & son gain 16.

§ 3. Questions résolues par nombres sourds.

QUESTION L

Diuiser tout nombre donné (par exemple 4) en la moyenne & extreme raison; c'est à dire, diuiser 4 en deux nombres de telle sorte que le tout 4 ait à sa plus grande partie même proportion, que la plus grande partie à la moindre. Je pose pour la plus grande partie $1 R$, donc la moindre sera $4 - 1 R$, donc il y a même proportion de 4 à $1 R$, que de $1 R$ à $4 - 1 R$, & partant le quarré du milieu, $1 Q$, est égal au produit des extremes $16 - 4 R$, duquel j'extrais la racine par la regle donnée. La moitié du nombre des racines est 2, son quarré 4, ajouté à 16 fait 20, dont il faut tirer la racine quarrée selon le precepte; mais par ce que ce n'est pas un nombre quarré, je me contente de mettre le signe radical deuant & se fait $\sqrt{20} Q$, duquel j'ôte la moitié du nombre des racines, & j'ay pour residu

$\sqrt{20} - 2$, qui est la valeur de ma racine ; d'où je connoitray aisément que l'autre partie sera $6 - \sqrt{20}$. Pour la preuue de cette operation il faut que ces deux parties ajoutées fassent 4, & que la moindre $6 - \sqrt{20}$ étant multipliée par 4, fasse vn produit égal au quarré de la plus grande $\sqrt{20} - 2$.

QUESTION 2.

Diuiser 8 en deux parties entre lesquelles 2 soit moyenne proportionnelle. Je pose que la plus grande partie soit $1R$, donc la plus petite sera $8 - 1R$, & par ce que $1R$ & 2, & $8 - 1R$ doiuent être proportionnelles, il faut que le quarré de 2 qui est 4 soit égal au produit des extremes qui est $8R - 1Q$, & partant après la reduction l'on trouuera $1Q$ égal à $8R - 4$, duquel la racine quarrée est $\sqrt{12} + 4$ pour vne partie de 8, & pour l'autre $4 - \sqrt{12}$. L'une & l'autre racine rend la solution de la question, ainsi que vous verrez si vous prenez la peine d'en faire l'examen.

De cette pratique l'on peut tirer vn canon vniuersel qui sert à la solution d'une infinité de problemes d'Algebre, & qui se conçoit en cette façon. La somme donnée qui contient les deux extremes se doit partager en deux également pour prendre

le quarré de cette moitié, duquel en ôtera le quarré de la moyenne proportionnelle donnée, & la racine quarrée de ce residu ajoutée & ôtée de la moitié de la somme donnée, montrera les deux parties que l'on cherche. Par exemple; je prens la moitié de 8 qui est 4, dont le quarré est 16, duquel j'ôte 4, quarré de 2 qui est la moyenne donnée, & reste 12, dont la racine ajoutée à cette même moitié fait $4 + \sqrt{12}$, & ôtée de cette même moitié fait $4 - \sqrt{12}$.

QUESTION 3.

P Artager tout nombre donné (par exemple 4) en trois nōbres continuellemēt proportionels, de telle sorte que les quarez des extremes joints ensemble soient triples du quarré du milieu.

Je pose $1R$ pour le nombre du milieu, donc puis que tous trois doivent faire la même somme de 4, nous aurons pour la somme des extremes $4 - 1R$. Or par ce que de trois nombres continuellement proportionels, la somme des extremes a vn quarré égal aux quarez des extremes, & au double du quarré du milieu. Je prendray le quarré de cette somme $4 - 1R$, qui est $16 + 1Q - 8R$, duquel j'ôteray $2Q$ qui est le double du quarré du milieu & restera $16 - 1Q - 8R$, pour la somme de

quarrez extremes: donc puis que la condition de la question demande vne proportion triple, il y aura equation entre $16 - 1 Q$, $- 8 R$, & $3 Q$, ajoutez donc par tout $1 Q$, & vous aurez $4 Q$ égaux à $16 - 8 R$, & diuisant tout par 4 qui est le nombre du plus grand caractere, il se fait $1 Q$ égal à $4 - 2 R$, duquel la racine est $\sqrt{4 - 2 R}$ pour le nōbre milieu que je cherche, & la somme des extremes fera $5 - \sqrt{4 - 2 R}$, qui étant diuisée en deux par le canon de la question precedente, de telle sorte que $\sqrt{4 - 2 R} - 1$ soit milieu proportionel, vous trouuerez que les extremes sont 2 & $3 - \sqrt{4 - 2 R}$; donc les trois nombres sont 2 , & $\sqrt{4 - 2 R} - 1$ & $3 - \sqrt{4 - 2 R}$, qui tous ensemble font quatre & sont en continuelle proportion, & les quarrez des extremes sont triples du quarré du milieu.

§ 4. *Questions Geometriques resolues par Algebre.*

QUESTION I.

IL y a vne terre plus longue que large, dont les cotés sont à angles droits & en proportion triple, & leurs quarrez pris ensemble sont quin-

tuples de leur somme. L'on demande les cotez, le diametre & la capacité ou surface de cette terre. Je pose pour le plus petit coté $1 R$, donc puis qu'ils sont en proportion triple, l'autre sera $3 R$, leur quarréz seront $1 Q$, & $9 Q$, qui ajoutez ensemble font $10 Q$, lesquels doiuent être quintuples de la somme des nombres; donc il y aura égalité entre $10 Q$ & le quintuple de la somme des nombres. Or la somme des nombres c'est $4 R$, & son quintuple c'est $20 R$, & par consequent voila égalité entre $10 Q$ & $20 R$ qui sont deux caractères collateraux, & partant diuisant 20 par 10 qui est le nombre du plus grand caractère, vous trouuerez 2 pour le petit coté, donc le grand sera 6 , donc la surface sera 12 , & le diametre $\approx Q 40$.

Il faut faire les figures deuant que s'appliquer à résoudre ces questions.

QUESTION 2.

IL y a vn triangle equilateré dont la surface est $\approx Q 243$. L'on demande le coté & la perpendiculaire: supposé que la perpendiculaire d'un triangle equilateré coupe toujours le coté en 2 parties égales, je mets pour la moitié du coté coupé $1 R$, donc le coté sera $2 R$. Or est-il qu'en tout triangle equilateré le quarré du coté est égal au quarré de la perpendiculaire, joint au quarré de la moitié du coté: donc en ôtant le quarré de la moitié du coté

qui est $1 Q$, du quarré de tout le coté qui est $4 Q$, j'auray $3 Q$ pour le quarré de la perpendiculaire, & ainsi $\sqrt{3} Q$ fera la perpendiculaire, qui multipliée par la moitié du coté qui est $1 R$ (après neantmoins qu'elle aura été reduite à son quarré à cause du signe radical qui est au nombre que l'on multiplie) l'on aura $R Q \sqrt{3} Q$ pour la surface du triangle: donc il y aura equation entre $\sqrt{3} Q \sqrt{243}$ & $\sqrt{3} Q \sqrt{3} Q$, & partant il y aura aussi equation entre leurs quarrés qui sont 243 & $3 Q Q$, & le tout étant diuisé par 3 , nombre du plus grand caractere, l'equation sera encor entre 81 & $1 Q Q$. Je tire donc la racine quarré-quarrée de 81 , & j'ay 3 pour la moitié du coté, 6 pour tout le coté, $\sqrt{3} Q \sqrt{27}$ pour la perpendiculaire, & $\sqrt{3} Q \sqrt{243}$ pour la surface de tout le triangle.

Q U E S T I O N 3.

IL y a vnd demy-cercle dont le diametre est coupé par la moyenne & extreme raison, duquel on a eleué vne perpendiculaire produite jusques à la circonference & la moindre ligne qui est tirée depuis l'extremité du diametre à ce point de la circonference, est de $\sqrt{20} - 2$; l'on demande la quantité du diametre, de ses parties & de cette perpendiculaire. Pour resoudre cette question il

faut presuppoſer que la plus grande partie du diametre ſera égale à la ligne donnée ainſi qu'il eſt fort aiſé à demōtrer Geometriquement. Cela étant je mets pour la moindre partie du diametre $1 R$, donc puis que l'autre partie eſt donnée $R_2 Q_{20} - 2$, tout le diametre ſera $R_2 Q_{20} - 2 \dagger 1 R$, qui multiplié par $1 R$, donne pour produit $R_2 Q_{20} - 2 R \dagger 1 Q$, égal au quarré de la quantité donnée, qui eſt $24 - R_2 Q_{320}$, & par deuë tranſpoſition l'on trouuera $1 Q$ égal à $24 - R_2 Q_{320} \dagger 2 R - R_2 Q_{20}$ duquel il faut extraire la racine quarrée, en remarquant diligemment que les particules qui ont des caracteres coſſiques, tiennent la place du nombre des racines. Je conſidere donc en ce terme de l'equation le nombre des racines qui eſt $2 - R_2 Q_{20}$, dont je prens la moitié qui eſt $1 - R_2 Q_5$, au quarré duquel $6 - R_2 Q_{20}$, il faut ajouter le nombre abſolu $24 - R_2 Q_{320}$, & la ſomme eſt $30 - R_2 Q_{500}$, dont il faut tirer la racine quarrée comme des apotomes, ainſi que nous auons dit au dernier § du Chap. quatriéme. Cette racine eſt $5 - R_2 Q_5$, qui ajoutée à la moitié du nombre des racines $1 - R_2 Q_5$ donne pour ſomme $6 - R_2 Q_{20}$ qui eſt la valeur de $1 R$, c'eſt à dire de la moindre partie du diametre, & partant ſi vous l'ajoutez avec la plus grande vous

aurez 4 pour la quantité de tout le diametre, d'où il est fort aisé de connoitre la perpendiculaire pourueu qu'on sçache tant soit peu de Geometrie.

§ 5. *Questions résolues par les secondes racines.*

Q U E S T I O N I.

TROIS Hommes ont de l'argent, le premier dit au second, si vous me bailliez la moitié de votre argent j'aurois 100 écus : le second dit au troisiéme, si vous me bailliez $\frac{1}{3}$ de votre argent j'aurois cent écus ; le troisiéme dit au premier, si vous me donniez $\frac{1}{4}$ de votre argent j'aurois 100 écus : l'on demande combien vn chacun en a.

Je pose pour l'argent du premier 1 R d'écus, & pour l'argent du second 1 A, & du troisiéme 1 B : donc le premier qui a 1 R, avec $\frac{1}{2}$ du second aura 1 R + $\frac{1}{2}$ A égal à 100, & par consequent $\frac{1}{2}$ A sera égal à 100 - 1 R, & multipliât tout par 2, 1 A sera égal à 200 - 2 R. Je recómece donc l'operatió, & au lieu de 1 A, je mets pour mon second nombre 200 - 2 R. Or la question porte que ce second
avec

avec $\frac{1}{3}$ du troisieme en aura 100, donc il y aura equation entre $200 - 2 R + \frac{1}{3} B$ & entre 100, ajoutez par tout $2 R$, & ôtez en 200, restera encor equation entre $\frac{1}{3} B$ & $2 R - 100$, & multipliant tout par 3, vous aurez $1 B$ égal à $6 R - 300$: cela étant trouué je recommence de rechef l'operation, & au lieu de $1 B$, je mets pour le troisieme nombre $6 R - 300$, lequel nombre ajouté avec $\frac{1}{4}$ du premier fait $\frac{25}{4} R - 300$ qui doit être égal à 100, donc si vous ajoutez par tout 300 il y aura equation entre $\frac{25}{4} R$ & 400, partant si vous diuisez 400 par $\frac{25}{4}$ vous trouuerez 64 pour $1 R$, donc le second qui auoit $200 - 2 R$ aura $200 - 128$, c'est à dire 72, & le troisieme aura 84; ces 3 satisfont parfaitement à toutes les conditions de la question.

QUESTION 2.

DEux hommes ont partagé trois cens écus, en telle sorte que l'argent du second diuisé par celui du premier fait $\frac{3}{2}$, l'on demande combien en a vn chacun. Je pose l'argent du premier $1 R$, & celui du second $1 A$, il y a donc equation entre $1 R + 1 A + 300$, & partant $1 A$ est égal à $300 - 1 R$, donc $\frac{300 - 1 R}{1 R}$ est égal $\frac{3}{2}$, & par consequent multipliant ces deux fractions en croix, j'auray $600 - 2 R$ égaux à $3 R$, donc 600 seront aussi

égaux à 5 R, & diuisant 600 par 5, je trouueray 120 pour l'argent du premier, & l'autre aura 180.

QUESTION 3.

T Rouuer deux nōbres dōt le produit soit 10 & la sōme des quarrez soit 29, je pose pour le premier 1 R, & pour l'autre 1 A le produit c'est 1 R A égal à 10, donc en diuisant tout par 1 R, il y a equation entre 1 A & $\frac{10}{1R}$ & partant je recommence l'operation, & mets pour le premier 1 R, & pour le second $\frac{10}{1R}$ leur quarrez font 1 Q + $\frac{100}{1R^2}$ égaux à 29, & après les reductions & extractions de racines, je trouue pour mes nombres cherchez 5 & 2.

§ 6. *Questions resoluës indefiniment.*

L'On appelle vne questiō resoluë indefiniment celle en laquelle on montre des nombres en termes Algebriques qui satisfont à toutes les conditions de la question proposée.

QUESTION 1.

Diuiser 12 en quatre nōbres arithmetiquement & continuellement proportionels. Je presuppōse que quand il y a 4 nombres en proportion Arithmetique, la somme des extremes est toujours égale à la somme des moyens; d'où il s'ensuit qu'en

notre question la somme des extremes sera 6, & la somme des moyens sera aussi 6. Je mets pour le 2. $1 R$, donc le 3 sera $6 - 1 R$, leur difference c'est $2 R - 6$, en presupposant que $1 R$ soit le plus grand nombre des deux, si donc j'ajoute cette difference à $1 R$, j'auray $3 R - 6$, & si je l'ôte de $6 - 1 R$ j'auray $12 - 3 R$, & partant les quatre nombres en continuelle proportion Arithmetique seront $3 R - 6$ | $1 R$ | $6 - 1 R$ | $12 - 3 R$, | & la question est resoluë indefiniment, en suite dequoy vous pourrez prendre tel nombre qu'il vous plaira pour la valeur de $1 R$ pourueu neantmoins que vous vouliez admettre des nōbres feints & moindres que rien : si toutefois vous n'en voulez que de reels il faudra prendre la valeur de $1 R$ au deffous de 4, & au deffus de 2 ainsi qu'il sera aisé à connoitre parvn peu d'experience & de raisonnement. Prenez par exemple $\frac{5}{2}$ pour la valeur de $1 R$, donc le premier nombre qui est $3 R - 6$ sera $\frac{15}{2} - 6$, c'est à dire $\frac{3}{2}$, le second sera $\frac{5}{2}$ le troisieme sera $\frac{7}{2}$ & le quatrieme $\frac{9}{2}$ qui tous ensemble font 12, & sont en continuelle proportion Arithmetique. Ainsi vous en pourriez prendre vne infinité d'autres.

Q U E S T I O N 2.

VN Tauernier a trois sortes de vin, la pinte du premier vaut 4 sols, la pinte du second en vaut six, & du troisiéme 10, de ces trois sortes de vin il veut remplir vne piece qui contient 80 pintes, & desire que chaque pinte vaille 8 sols, l'on demande cōbien de pintes il en doit prendre de chaque sorte. Il faut icy prendre garde que le nombre 80 doit être diuisé en trois nombres tels que le premier multiplié par 4, le second par 6, & le 3 par 10, les sommes des trois produits jointes ensemble fassent 640 (à cause que tout le vin qui sera dans la piece que l'on veut remplir coutera 640 sols, parce que si 1 pinte vaut 8 sols, 80 pintes en vaudront 640) Le pose donc que le troisiéme nombre soit 1 R, qui multiplié par 10 fait 10 R, lequel étant ôté de 640 laisse pour le residu $640 - 10 R$, qui est vn nombre contenant le premier 4 fois, & le second 6 fois. d'autre part puis que le troisiéme a été mis 1 R, donc $80 - 1 R$ feront la somme du premier & du second, qui multiplié par 4 donnera $320 - 4 R$, lequel étant soutrait de $640 - 10 R$, laissera $320 - 6 R$ double du second nombre, & partant le second fera $160 - 3 R$. Semblablement la même somme $80 - 1 R$, multipliée par 6, pro-

duira $480 - 6R$, dont si vous ôtez $640 - 10R$, restera $4R - 160$ double du premier, & partant le premier sera $2R - 80$, & voila la question resoluë indefiniment, le premier nombre est $2R - 80$, le second $160 - 3R$, & le troisiéme $1R$. Les termes entre lesquels il faut prendre la valeur de $1R$, sont $53 \frac{1}{3}$ & 40 . Si donc vous prenez 46 pour la valeur de $1R$, vous aurez 46 pintes du vin qui vaut 10 sols, & 22 de celuy qui en vaut 6 , & 12 de celuy qui en vaut 4 .

Icy je vous prie de considerer qu'il est impos- *Remarque*
sible de sçauoir parfaitement la Regle d'alliage sans *importante.*
Algebre: car si vous parlez à vn simple Arithmeticien de cette question, il vous dónera pour les trois nombres cherchez, $40, 20, 20$: & ainsi si vous luy dites que de ce vin dót la pinte vaut 4 sols, vous n'en auez que 16 pintes, il demeurera arrêté au lieu que par votre questiõ resoluë indefiniment en Algebre vous pourrez satisfaire à cette condition en vne infinité de façons.

QUESTION 3.

L'On cherche deux nōbres qui ayent 56 pour la difference de leurs cubes, & qui ajoutez par ensemble fassent 6 . Je pose que la differēce de ces deux nōbres soit, $1R$, & parce que si de la differēce de deux

cubes vous ôtez le cube de la difference des cotez, diuisant ce residu par le triple de la difference des cotez, l'on a pour quotient le produit des cotez ; il s'en suit que si de 56 vous ôtez $1C$, & que le residu $56 - 1C$ soit diuisé par la differéce des cotez qui est $1R$ le quotient $\frac{56 - 1C}{1R}$ sera triple du produit des cotez, & partât si vo⁹ diuisez ce quotient par 3 , vous aurez pour produit des cotez $\frac{56 - 1C}{3R}$ qui vaut autant que $\frac{56}{3R} - \frac{1Q}{3}$ donc si vous diuisez 6 qui est la sôme de vos deux nōbres cherchez, en deux parties dont le produit soit $\frac{56}{3R} - \frac{1Q}{3}$ vous aurez la question resoluë indefiniment. Or pour venir à bout de cela, je vous ay donné vn canon en la question 2 du § 3. La moitié de la somme 6 c'est 3 , dont le quarré est 9 , duquel si vous ôtez le produit trouué, reste $9 + \frac{1Q}{3} - \frac{56}{3R}$ dont la racine quarrée ajoutée & ôtée de la moitié de la somme, donne pour resolution $3 + \sqrt{9 + \frac{1Q}{3} - \frac{56}{3R}}$ qui sera le plus grand nombre cherché, & $3 - \sqrt{9 + \frac{1Q}{3} - \frac{56}{3R}}$ qui sera le plus petit. Or ces deux nōbres donnēt la solutiō indefinimēt, de sorte que si vous prenez 2 pour la valeur de la racine vous trouuerez que voz deux nōbres cherchez feront 4 & 2 , & tout autre nōbre pris pour la valeur de $1R$ au dessus de 2 , refoudra la question.

F I N.

T A B L E.



T A B L E D E S C H A P I T R E S
E T D E S P A R A G R A P H E S.

C H A P I T R E 1.



ALGORITME des nombres cossiques;
simples composez, ou diminuez.

- § 1. *Addition des nombres cossiques simples.*
- § 2. *Subtraction des nombres cossiques simples.*
- § 3. *Multiplication des nombres cossiques simples.*
- § 4. *Diuision des nombres cossiques simples.*
- § 5. *Addition des nombres composez & diminuez,*
- § 6. *Subtraction des nombres composez & diminuez.*
- § 7. *Multiplication des nombres composez & diminuez.*
- § 8. *Diuision des nombres composez & diminuez.*
- § 9. *Algorithme des fractions.*

C H A P I T R E 2.

R E G L E d'Algebre, & son explication.

- § 1. *Regle d'Algebre.*
- § 2. *Comment il faut trouuer l'Equation.*
- § 3. *Comment il faut reduire l'Equation.*
- § 4. *Quand il faut extraire la Racine.*
- § 5. *Comment il faut extraire la Racine des composez & diminuez.*

TABLE.

§ 6. Comment on connoit si la question est impossible, ridicule, ou mal proposée.

CHAPITRE 3.

ALGORITHME & usage des secondes Racines.

- § 1. Addition des secondes Racines.
- § 2. Subtraction des secondes Racines.
- § 3. Multiplication des secondes Racines.
- § 4. Division des secondes Racines.
- § 5. Extraction & usage des secondes Racines.

CHAPITRE 4.

ALGORITHME & extraction de Racine des nombres sourds ou irrationels.

- § 1. Reduction des Racines sourdes simples à même denomination.
- § 2. Multiplication & division des Racines sourdes simples.
- § 3. Comment on peut connoitre si deux Racines sourdes sont commensurables ou incommensurables.
- § 4. Addition des Racines simples irrationelles.
- § 5. Subtraction des Racines simples irrationelles.
- § 6. Addition & subtraction des nombres sourds composez & diminuez.
- § 7. Multiplication des nombres sourds composez & diminuez.

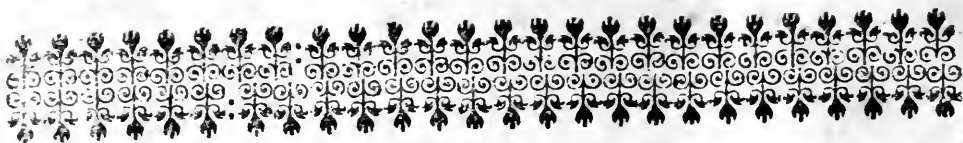
T A B L E.

- § 8. *Division des nombres sourds composez & diminuez.*
- § 9. *Multiplication des Racines uniuerselles.*
- § 10. *Division des Racines uniuerselles.*
- § 11. *Addition & subtraction des Racines uniuerselles.*
- § 12. *Extraction de Racine des Binomes & des Apotomes.*


C H A P I T R E 5.

V S A G E de l'Algebre.

- § 1. *Questions resoluës par une Equation simple.*
- § 2. *Questions resoluës par une Equation composee.*
- § 3. *Questions resoluës par nombres sourds.*
- § 4. *Questions Geometriques resoluës par Algebre.*
- § 5. *Questions resoluës par les secondes Racines.*
- § 6. *Questions resoluës indefiniment.*



PERMISSION DV R. P. PROVINCIAL.

E PHILIPPE NICAUD Prouincial de la Compagnie de IESVS en la Prouince de Châpaigne, suiuant le Priuilege octroyé à ladite Compagnie par nos Roys tres Chrétiens Henry III. le 10 May 1583. Henry IV. le 20. Decembre 1606. & Louys XIII. à present regnant le 14. Feurier 1611. par lequel il est defendu à tous Imprimeurs & Libraires d'imprimer, ou faire imprimer, vendre, ou debiter les Liures faits par ceux de ladite Compagnie, sans congé des Supérieurs d'icelle, permets à FRANÇOIS BERNARD Imprimeur de Monseigneur l'Archeuêque de Reims, & Marchand Libraire en ladite Ville, d'imprimer ou faire imprimer vn Liure intitulé, *l'Abregé des preceptes de l'Algebre*, composé par le P. IACQUES DE BILLY de nôtre Compagnie. Et defenses sont faites à tous, de quelque qualité qu'ils soient, d'en imprimer, ou faire imprimer,

vendre, ny debiter l'espace de sept ans, autres que ceux que ledit BERNARD aura imprimé, à peine de cōfiscation desdits Liures, d'amande arbitraire, & de tous dépens, dommages, & interêts portez par le susdit Priuilege de leurs Majestez: En foy dequoy nous auons signé la presente. Fait audit Reims, le 6. d'Aoust 1637.

P. NICAUD.

John

of Gray

John

John

John

Morshun

John

John

Q.P.
pp 8. Quarta
DB

R B 854 10



Library
of the
University of Toronto

